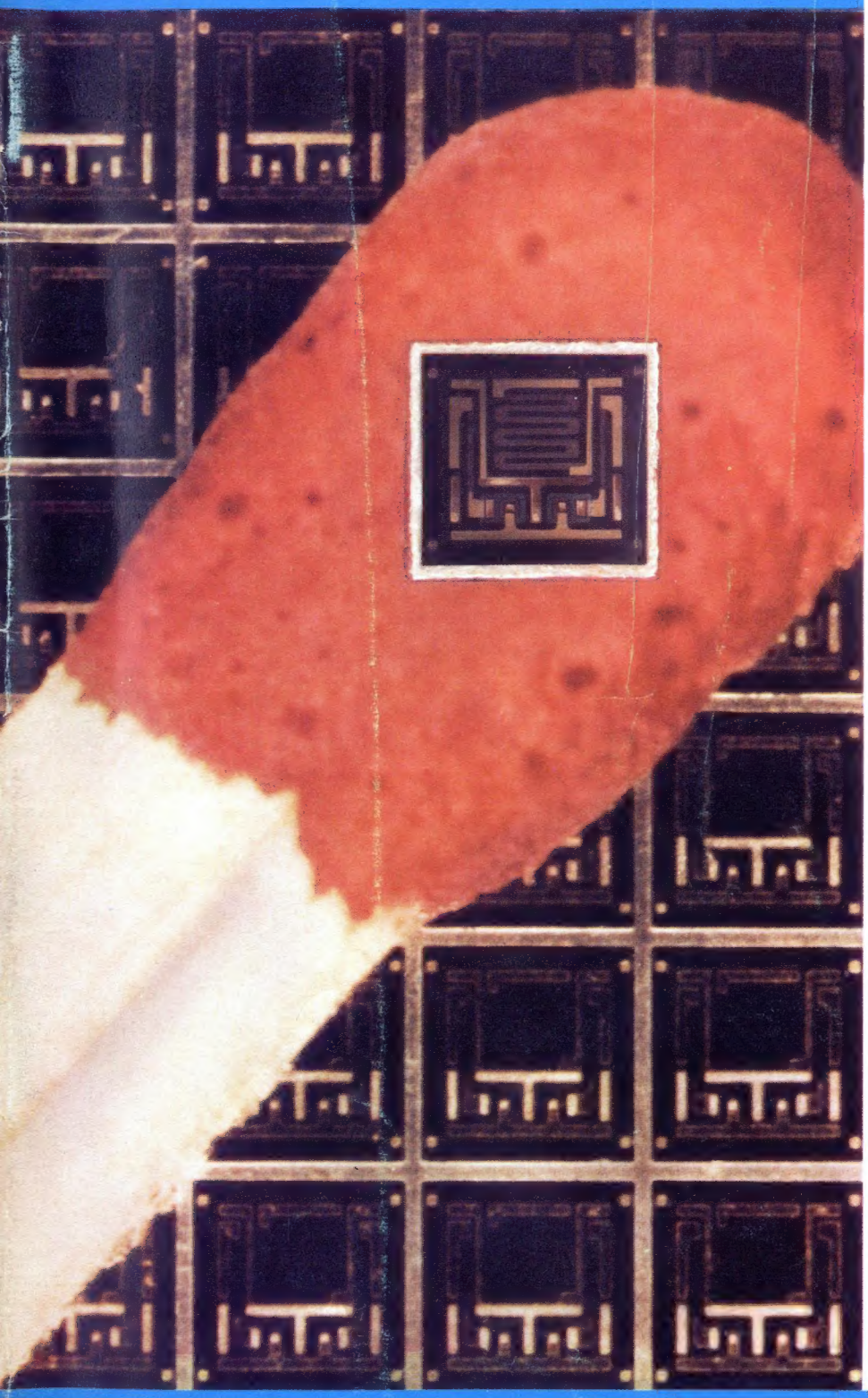
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Messe-Berichtsheft Hannover 1964

Kleinste Festkörperschaltkreise (links) in größten Hallen zur Schau gestellt (rechts) – einer von vielen interessanten Eindrücken der Messe Hannover (Farbfotos: Telefunken und O. Limann)

Aus dem Inhalt:

Messeberichte: Die Technik der neuen Fernsehempfänger / Neues an Stereo-Steuergeräten und Rundfunkempfängern / Die Ela-Technik mit fortschrittlichen Geräten, Bauteilen und Zubehör / Röhren, Halbleiter, Bauelemente / Die Meßtechnik, Wege zur Vollkommenheit / Interessantes aus der professionellen Technik

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

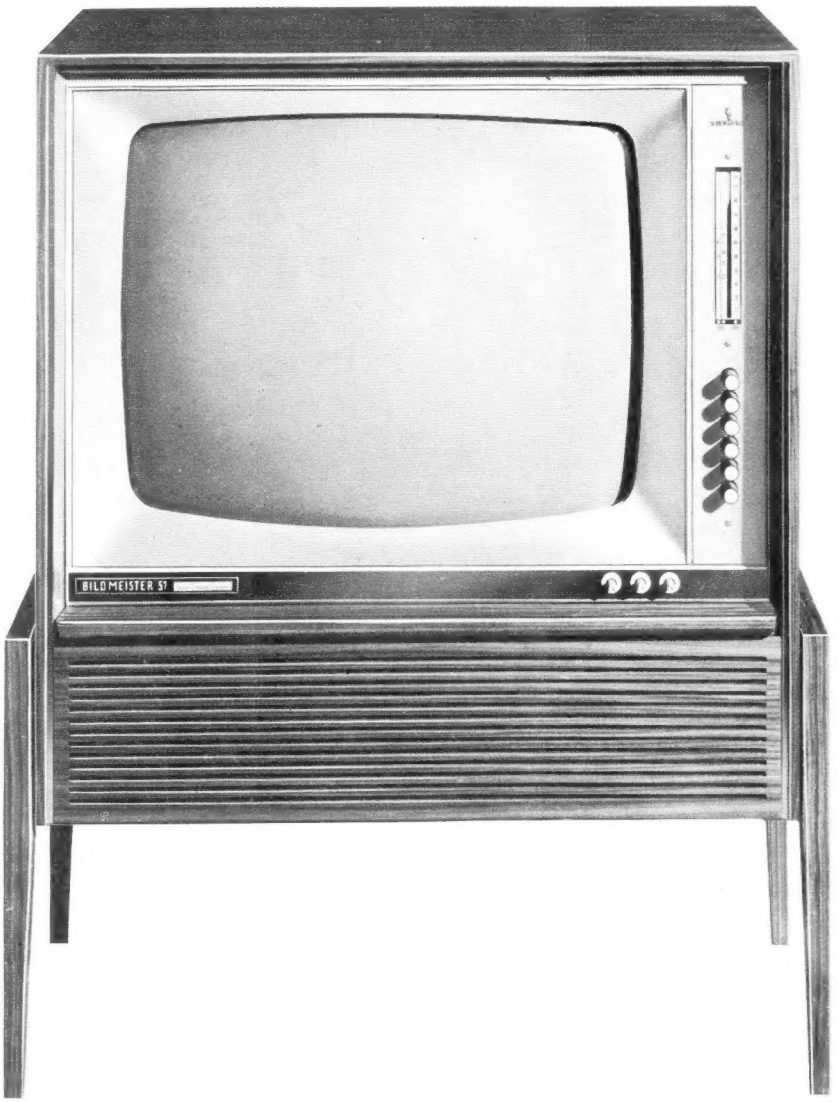
2. JUNI-HEFT **12** PREIS: 1.80 DM

1964

SIEMENS

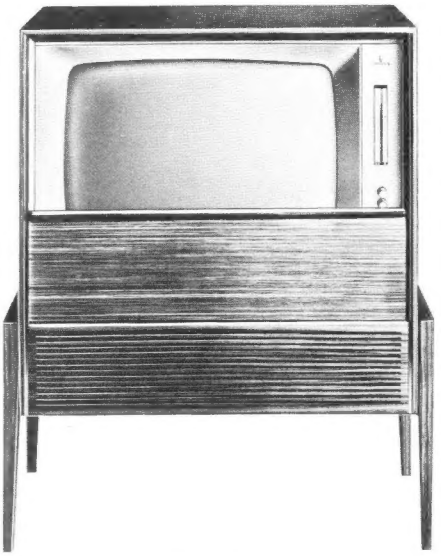
»Billige« Fernsehgeräte muß man oft teuer bezahlen

Billig, billiger, am billigsten . . .
Der Preiskampf verschärft sich. Wer ist der Gewinner? Der Kunde? Nein, denn auf die Dauer macht sich nur Qualität bezahlt. Der Fachhändler? Nein, denn auf die Dauer sind nur zufriedene Kunden ein Gewinn. Oder der Hersteller? Auch nicht, denn »billige« Geräte ruinieren auf die Dauer selbst den besten Ruf. Dieser Preis ist uns zu hoch. Ihnen wahrscheinlich auch. Sie wollen vermutlich auch morgen und übermorgen Fernsehgeräte verkaufen (nicht nur heute). Deshalb empfehlen wir Ihnen die neuen Siemens-»Bildmeister« mit gutem Gewissen, weil wir nicht (koste es, was es wolle) gespart haben.



Für Kunden, die das Besondere schätzen

Siemens-Fernsehgeräte »Bildmeister« 1964/65

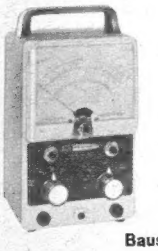


»Bildmeister 51«
mit verschließbarer Jalousie
aus Edelholz

476001

Direkt vom Hersteller zum Verbraucher

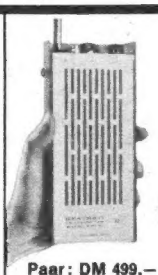
Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren neuen **kostenlosen Katalog** mit über 100 Meß-, Hifi-, Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt.**



Universal-Röhrenvoltmeter IM-11/D

Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff.; **Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Widerstand:** × 1, × 10, × 100, × 1000, × 10 k, × 100 k, × 1 MΩ.

Bausatz: DM 168,— Gerät: DM 229,—



Handfunksprechgerät GW-21/D Prüfnr K-389/62

Technische Daten: Sender: quarzgesteuert; **Frequenzbereich:** 26 960...27 280 (28 Kanäle); **Modulation:** AM; **Stromaufnahme:** max. 30 mA; **Empfänger:** Superhet, mit HF-Vorstufe, quarzstabilisiert; **Empfindlichkeit:** 1 µV bei 10 dB SNR; **NF-Ausgangsleistung:** 150 mW; **Stromaufnahme:** max. 12 mA.

Paar: DM 499,— (o. Batterie) Batterie-Satz: DM 10,—

Transistor-Orgel GD-232 E

Technische Daten: 2 Manuale mit je 37 Tasten von c...c'''; 13töniges Baßpedal von C...c; **oberes Manual mit 6 Register-Wippen:** Posaune, Englisch-Horn, Flöte, Oboe, Kornett, Violine; **unteres Manual mit 4 Register-Wippen:** Saxophon, Trompete, Diapason, Viola.

Bausatz: DM 1590,— (ohne Bank)

Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

Dieses Röhrenvoltmeter mit seiner großen übersichtlichen 130 mm Skala ist speziell für die Verwendung in der Service-Werkstatt gedacht. Es ist schwenkbar in einem Bügel aufgehängt, der sich auf dem Tisch, unter Regalen oder an der Wand montieren läßt. (Technische Daten wie IM-11/D.)

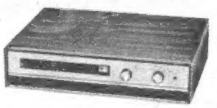
Bausatz: DM 235,— Gerät: DM 329,75

SSB-Amateurempfänger SB-300 E

Ein Spitzenklassen-Doppelsuper mit durchstimmbarer erster Zwischenfrequenz.

Technische Daten: Frequenzbereiche: 3,5...4,0/7,0...7,5/14,0...14,5/21,0...21,5/28,0...28,5/29,0...29,5/29,5...30,0 MHz; **1. ZF:** 8,395...8,895 MHz; **2. ZF:** 3,395 MHz; **Empfindlichkeit:** weniger als 1 µV für 15 dB SNR; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/50 W; **Abmessungen:** 380 x 170 x 360 mm/7,7 kg.

Bausatz: DM 1537,— Gerät: DM 1995,—



Transistor-Stereo-Tuner AJ-33

Technische Daten: UKW-Bereiche: 88...108 MHz; **Zwischenfrequenz:** 10,7 MHz; **Ausgangsspannung:** 0,5 V; **Frequenzgang:** ± 1 dB bei 20 Hz...20 kHz; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 % (25 µV, 100 % Mod. bei 98 MHz); **Brummen und Rauschen:** —48 dB (25 µV, 100 % Mod.); **AM-Bereich:** 550...1600 kHz; **Zwischenfrequenz:** 455 kHz; **Ausgangsspannung:** 0,45 V; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 %.

Bausatz: DM 579,— Gerät: DM 864,—

NF-Millivoltmeter IM-21/D

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ± 2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; **Meßbereiche:** 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 300 V eff; —40, —30, —20, —10, 0, +30, + 40, +50, dB **Eingangswiderstand:** 10 MΩ (12 pF) von 10 bis 300 Volt; 10 MΩ (22 pF) von 0,01 bis 3 Volt.

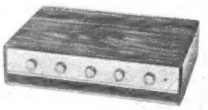
Bausatz: DM 225,— Gerät: DM 299,—

Allband-Empfänger GC-1 A

Transistor-KW-Empfänger mit durchgehendem Frequenzbereich von 550 kHz... 30 MHz.

Technische Daten: Empfindlichkeit: 10 µV im MW-Bereich, 2 µV in allen KW-Bereichen; **Stromversorgung;** 8 Monozellen 1,5 V; **Abmessungen:** 305 x 174 x 255 mm/7,8 kg.

Bausatz: DM 539,— Gerät: DM 763,—



2 x 20 Watt-Stereo-Verstärker AA-22 E

Technische Daten: 40 W (20 W pro Kanal); **Frequenzgang:** ± 1 dB bei 15 Hz.... 30 kHz, ± 3 dB bei 10 Hz... 60 kHz; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 % bei 20 Hz; 0,3 % bei 1 kHz; 1 % bei 20 kHz; **Intermodulation** (bei Nennleistung): kleiner als 1 % bei Mischung von 6 Hz und 6 kHz im Verhältnis 4 : 1.

Bausatz: DM 579,— Gerät: DM 864,—

Signalverfolger IT-12 E

Der Signalverfolger ermöglicht schnelle Fehlerortung in Röhren- bzw. Transistorempfänger-Schaltungen und anderen nachrichtentechnischen Geräten. Die Anzeige erfolgt durch Lautsprecher und Magisches Auge.

Technische Daten: Netzanschluß: 220 V/50 Hz/25 W; **Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm/3 kg.

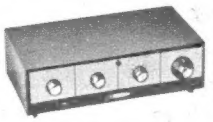
Bausatz: DM 179,— Gerät: DM 225,—

Amateurempfänger HR-10 E

7-Röhren-Standard-Amateurempfänger mit Kristallfilter für 80...10 m. Ein Sockel für einen 100 kHz-Eichquarz Modell HRA-10-1 ist eingebaut.

Technische Daten: Bereiche: 80...10 m; S-Meter; BFO; **ZF:** 1681 kHz mit Quarzfilter; **Empfindlichkeit:** 1 µV für 10 dB SN; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/50 W; **Abmessungen:** 350 x 160 x 270 mm/4,5 kg.

Bausatz: DM 472,— Gerät: DM 719,—



2 x 3 W Stereo-Verstärker AA-201 E

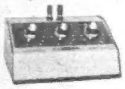
Technische Daten: Ausgangsleistung: 3 W pro Kanal; **Frequenzgang:** ± 1 dB von 50...20 000 Hz bei 3 W; **Klirrfaktor:** kleiner als 3 % bei 3 W von 60...20000 Hz; **Intermodulation:** kleiner als 3 % bei 3 W, 60 Hz und 6 kHz im Verhältnis 4 : 1; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/75 W; **Abmessungen:** 317 x 83 x 171 mm/4,9 kg.

Bausatz: DM 199,— Gerät: DM 349,—

Widerstandsdekade

Bereich: 1...999999 Ω in 1 Ω-Schritten (Widerstände 0,5 % /1 W); **Belastbarkeit:** 1,5 mA ...500 mA je nach Widerstandswert; **Abmessungen:** 185 x 115 x 170 mm/1 kg.

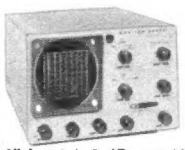
IN-11 **Bausatz: DM 168,— Gerät: DM 199,—**



Kondensator-Dekade

Bereich: 100 pF...0,111 µF in 100 pF-Schritten (Kondensatoren ± 1 %/500 V); **Abmessungen:** 185 x 95 x 125 mm/0,7 kg.

IN-21 **Bausatz: DM 139,— Gerät: DM 156,—**



Monitor-Scope HO-10 E

Zur Modulations- und Tastkontrolle, verwendbar für Frequenzen von 160...6 m (Coax-Eingang 50...7,5 Ω).

Technische Daten: Y-Verstärker: ± 3 dB von 10 Hz...500 kHz; **X-Verstärker:** ± 3 dB von 3 Hz...30 kHz; **Kippfrequenz:** 15...200 Hz; Oszillatoren 1000 Hz und 1700 Hz für SSB-Doppeltontest; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/35 W; **Abmessungen:** 188 x 120 x 275 mm/3,7 kg.

Bausatz: DM 339,— Gerät: DM 475,—

2 x 8 W Stereo-Verstärker AA-32 E

Technische Daten: Ausgangsleistung: 16 W (8 W pro Kanal); **Frequenzgang:** ± 1 dB von 30 Hz...30 kHz bei Vollast; **Klirrfaktor:** 2 % bei 15 kHz, 0,7 % bei 1 kHz, 2 % bei 30 Hz; **Intermodulation:** 3 % bei Vollast, 60 Hz und 6 kHz im Verhältnis 4 : 1; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 343 x 120 x 235 mm/5,4 kg.

Bausatz: DM 235,— Gerät: DM 389,—

Elektronischer Schalter ID-22 E

Mit diesem Gerät ist es möglich, auf dem Schirm eines Einstrahl-Oszillografen zur gleichen Zeit zwei voneinander unabhängige Oszillogramme darzustellen.

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB von 0...100 kHz; **Schaltfrequenzen:** ca. 150, 500, 1500, 5000 Hz; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/30 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130

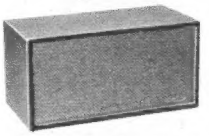
Bausatz: DM 185,— Gerät: DM 253,—

Stehwellen-Meßgerät HM-11

Das Stehwellen-Meßgerät wird in die Coaxleitung zwischen Sender und Antenne eingeschaltet zur Bestimmung des Stehwellen-Verhältnisses sowie der Abstimmung des Senders.

Technische Daten: Bereich: 1,5...150 MHz; **SWR-Anzeige:** 1 : 1...6 : 1; **Eingangs-/Ausgangsanpassung:** wahlweise 50 Ω oder 75 Ω

Bausatz: DM 87,— Gerät: DM 129,—

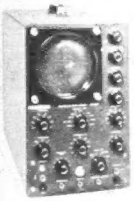


Baßreflex-Kombination SSU-1/D

Dieses hochwertige Lautsprechersystem ist vorzüglich geeignet für HIFI-Stereo-Anlagen in mittleren und kleinen Räumen.

Technische Daten: Frequenzgang: ± 5 dB von/40 Hz ...16 kHz; **Belastbarkeit:** 25 W; **Anpassung:** 16 Ω; 20 cm-Baßlautsprecher; 10 cm-Hochton-Breitstrahler; **Abmessungen:** 583 x 292 x 298/9,5 kg.

Bausatz: DM 169,— Gerät: DM 246,—



Breitband-Oszillograf IO-30/S

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (+1,5 ...—5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (± 1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08 usec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz (± 3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz grob in 5 Stufen und fein.

Bausatz (10-12 E, ohne Absch.-Zyl. (45,–)): DM 585,—
Gerät (einschl. Absch.-Zylinder): DM 728,—

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,— ab sofort auch auf Teilzahlung.

DAYSTROM GmbH
Abt. F 12
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38

England: Daystrom Ltd, Gloucester, Bristol Road
Schweiz: Daystrom SA, Zürich, Badener Straße 333
Österreich: Daystrom GmbH, Wien 12, Tivilo-Gasse 74

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

_____

Abs.: _____

( )

_____

Tokai
SPRECHFUNK

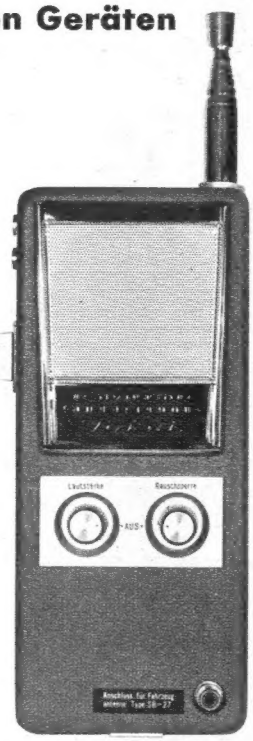
Vertrauen Sie den in Deutschland und Europa meistgekauften Geräten

Neu

Erstmalig auf der **Hannover Messe**

Tragbares 2-Kanal-Gerät, mit Nickel-Cadmium-Batterien, Einschub für Fahrzeugbetrieb, 6 und 12 V, mit automat. Ladeeinrichtung.

Konkurrenzlose Neuentwicklung
FTZ-Nr. K 477/64

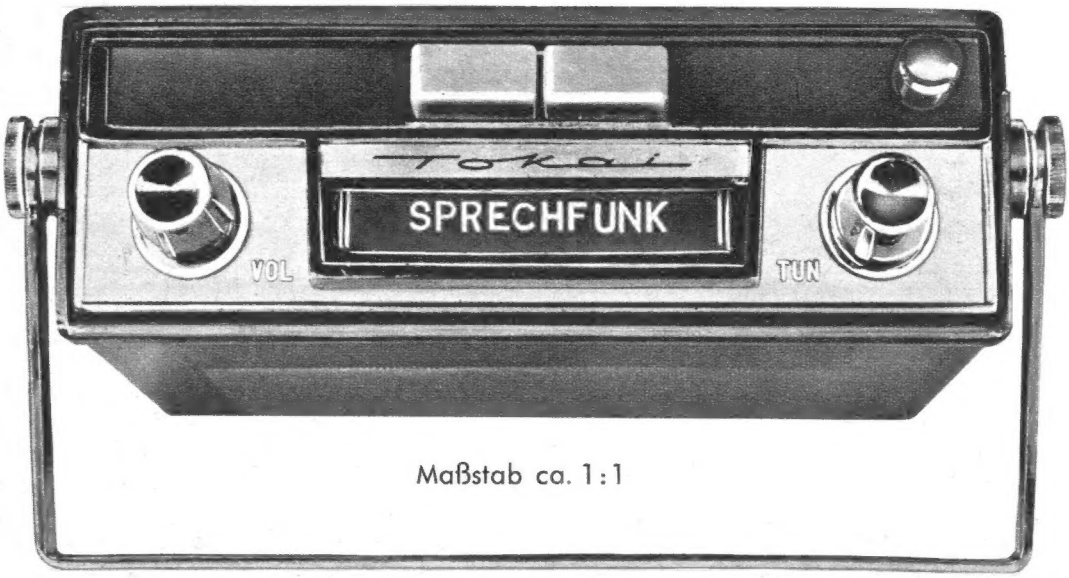


TC 912 G, das kleine Gerät mit größter Leistung, Empfänger mit HF-Vorstufe, Ohrhörer.
Postprüfnummer: K 427/63

TC 500 G, techn. wie TC 130 G, jedoch erheblich verstärkte Leistung, 2 umschaltbare Kanäle, besonders geeignet für größte Reichweiten und den Betrieb in Fahrzeugen.
Postprüfnummer: K 428/63

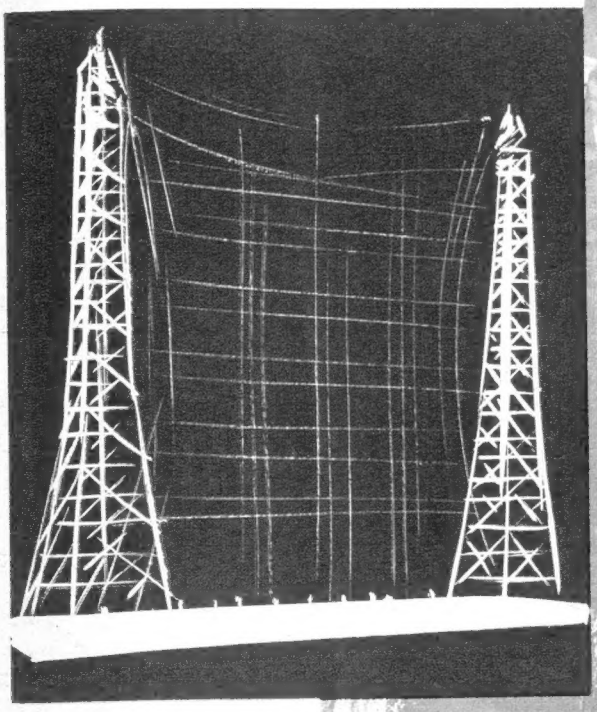
TC 130 G, das große Gerät für höchste Ansprüche. Mit Anschluß für Fahrzeugantenne, 220-V-Netzgerät, Empfänger mit HF-Vorstufe, Rauschsperre, Anschluß für Autobatterie, Ohrhörer und Mikrofon.
Postprüfnummer: K 411/63

Alle Handfunksprechgeräte einschließlich Ledertasche



Maßstab ca. 1:1

Sommerkamp
Electronic GmbH
4 Düsseldorf
Adersstraße 43
Telefon 0211/2 37 37
Telex 08-587 446



BBC-Antennen für alle Wellenlängen

BBC baute, wie das Modell zeigt, eine Zweiband-Kurzwellen-Vorhangantenne, die aus einer Reihe von übereinander, nebeneinander und hintereinander angeordneten Dipolen besteht. Im vorliegenden Fall sind 4 Dipole übereinander zur Bündelung der Strahlung in der vertikalen Ebene und zwei Spalten von Dipolen nebeneinander zur Bündelung in der horizontalen Ebene angeordnet. Zwei gleichartige Vorhänge sind hintereinander in einer Entfernung von ¼ der Wellenlänge aufgehängt, wobei wahlweise der eine als Strahler und der andere als Reflektor wirken kann. Die Antenne erlaubt den Betrieb auf zwei benachbarten Kurzwellen-Rundfunkbändern. Derartige Antennen werden z. Zt. für einen Frequenzbereich von 5 MHz bis 26 MHz und für eine Sendeleistung bis 250 kW gebaut.

Zum BBC-Programm gehören außerdem die Projektierung, Lieferung und Montage von Mittel- und Langwellen-, Rundstrahl- und Richtstrahlantennen, sowie von Antennenträgern für Fernseh- und UKW-Antennen.

BBC
BROWN BOVERI

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM
ABT. LEITUNGSBAU

62 787

RADIO CORPORATION OF AMERICA

Hi-Fi-Transistoren
25 W
20 Hz - 20 kHz

Mit den neuen Ge-PNP-Typen QD-7 und QD-8 können jetzt Leistungsverstärker höchster Klangtreue voll transistorisiert werden! 2 QD-7 im Gegentakt **ohne** A-Trafo liefern 25 W NF bei einem Frequenzgang von 20 Hz – 20 kHz = ± 1 db.

2 N 2147 (QD-7), 2 N 2148 (QD-8):
12,5 W Verlustleistung bei 80 °C Gehäusetemp.,
J_c max = 5 A Grenzfrequenz fß 1:
2 N 2147 (QD-7): 4 MHz, **2 N 2148 (QD-8):** 3 MHz
Gehäuse: TO-3

Die Transistoren kosten pro Stück bei Abnahme von

	1–9	10–24	25–99 St.
QD-7:	DM 12.40	DM 10.90	DM 9.90
QD-8:	DM 8.10	DM 7.05	DM 6.25

NEUE
Silizium-Leistungstransistoren

für NF-Verstärker, Stabilisierungsschaltungen und Gleichspannungswandler

TYPE:	40 250 BD	40 251 BD
max U_{CEO}:	40 V	40 V
J_c max:	4 A	15 A
B_{min}, $^1/_2 J_c$ max:	25	15
P_C, 25°C t_{GH}:	29 W	117 W
f_t:	1 MHz	0,5 MHz
Gehäuse:	kl. TO-3	TO-3
Stückpreis:	DM 6.75	DM 13.90

Unsere Hauszeitschrift ENATECHNIK-NOTIZEN berichtet laufend über neue Produkte des Vertriebsprogrammes. Auf Anforderung senden wir sie Ihnen gern.

Autorisierter RCA-Vertrieb:

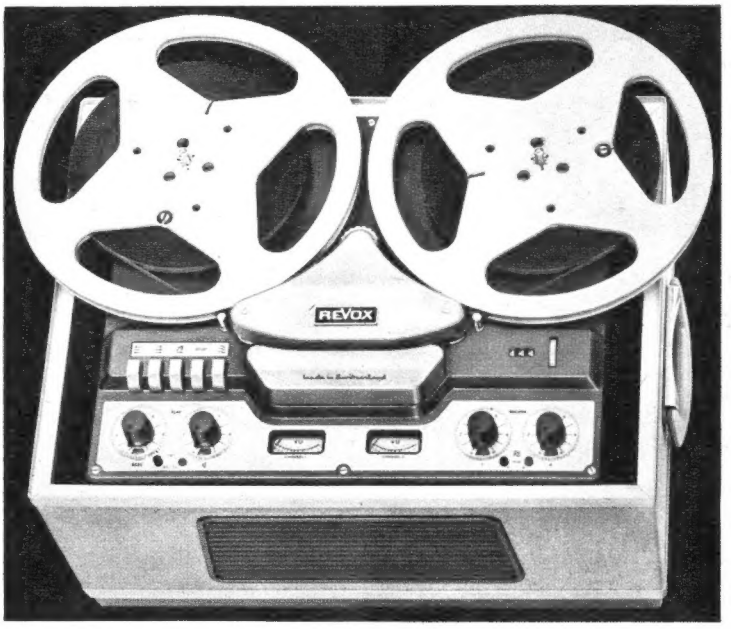
NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE · ENATECHNIK
2085 QUICKBORN BEI HAMBURG
Schillerstraße 14
Fernruf (Vorw. 04106) 8222, Telex 02-13590

zet

AUSVERKAUFT?

... nicht ganz –
aber es geht nicht mehr ohne Liefertermin.
Durch die Nachfrage nach unseren Geräten wurde unsere Planung weit übertroffen.
Die Präzision unserer Arbeit werden wir aber durch diese Terminnot nicht beeinträchtigen lassen.
Die Kapazität unseres neuen Werkes wird den derzeitigen Engpaß aufheben.

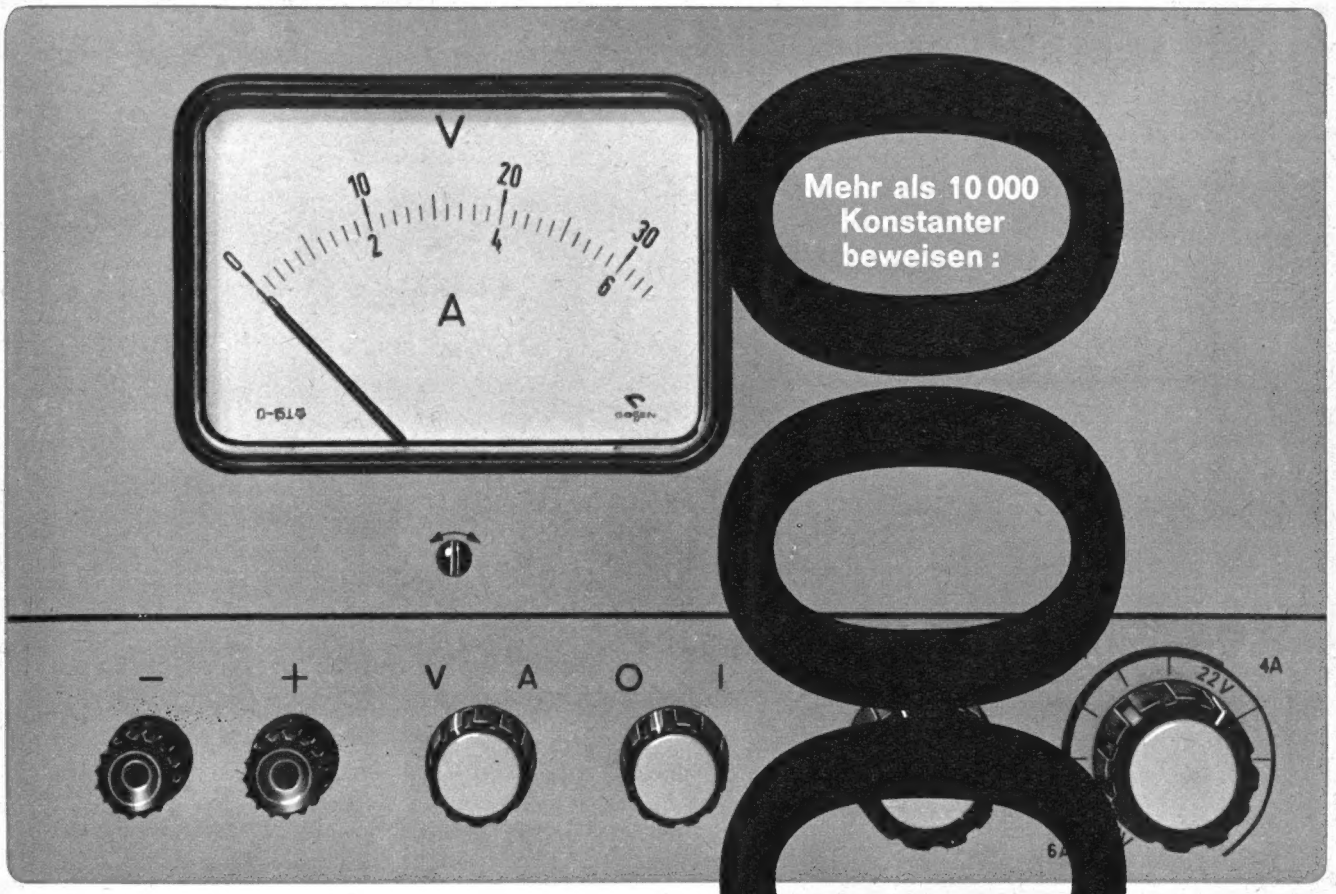


REVOX

TECHNISCHER STECKBRIEF:
Dreimotorenlaufwerk mit polumschaltbarem Synchron - Capstanmotor für 19,05 und 9,5 cm/sec. Maximaler Spulendurchmesser 26,5 cm. 3 Ringkernköpfe in 2- oder 4-Spur-Technik. Je 2 getrennte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker. Kathodenfolgerausgänge. 6 Watt Kontrollverstärker mit Vor-Hinter-Band Schalter. Aussteuerungskontrolle mit 2 VU Metern. Trickaufnahmen, wie Duoplay, Multiplay und Echo, ohne Zusatzgeräte.
Das Gerät kann horizontal und vertikal betrieben werden. Empfohlener Verkaufspreis: DM 1660.–

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie über REVOX G.m.b.H., Abt. G, 7800 Freiburg/Br., Langemarckstraße 112.

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen



Mehr als 10 000 Konstanter beweisen:

GOSSEN-Konstanter helfen rationalisieren

1964: Ein neues Programm

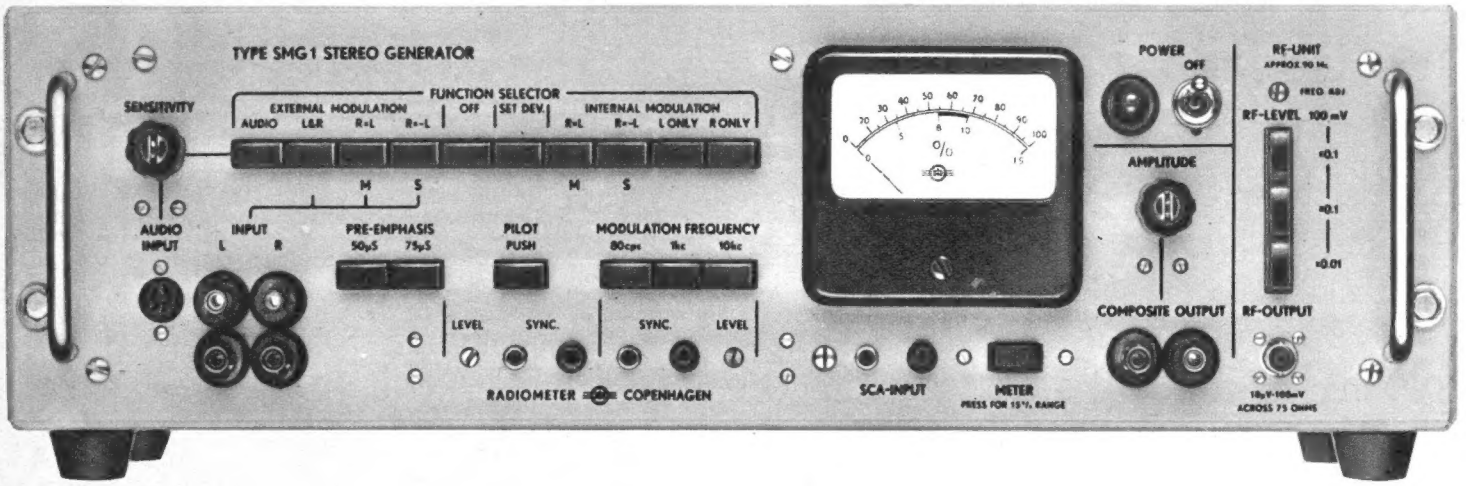
Beispiel: „Modell 2 B"
3 V/6 A bis 33 V/4 A
Stabilisierung 200 : 1
Restwelligkeit 1 mV
Strom- und
Spannungsmessung
Preis: DM 820.—
Fordern Sie unsere
neue Konstanter-Sammelliste
Ausgabe 1964 an:

GOSSEN

P. GOSSEN & CO. GMBH., 8520 ERLANGEN · RUF 33 41

FS 06-29845

STEREO GENERATOR TYPE SMG1



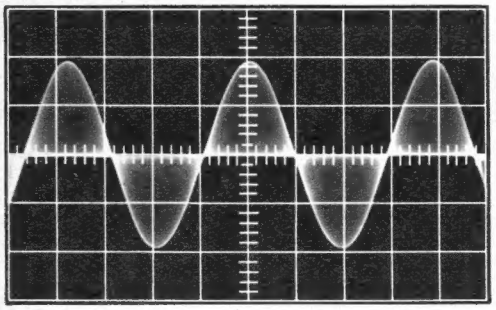


Fig. 1

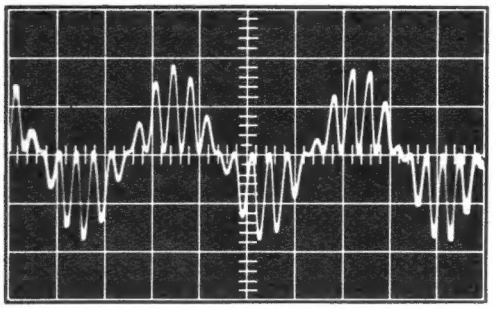


Fig. 2

Fig. 1 zeigt ein rechtes oder linkes Multiplexkanalsignal vom Gesamtsignalausgang.

Fig. 2 zeigt ein entsprechendes Signal, das mit dem Pilotsignal synchronisiert ist.

Der Stereo-Generator ist volltransistorisiert und entspricht den von der FCC genehmigten und den von der EBU empfohlenen Standards für stereophonischen Rundfunk. - Das Gesamtsignal kann zur Untersuchung von Stereovorsatzgeräten oder zur Aussteuerung von FM Messendern für 75 kHz Frequenzhub verwendet werden (besonders für Labor- und Entwicklungsarbeiten). - Das Gerät ist mit einem 90 MHz-Oszillator, dessen Frequenz durch das Gesamtsignal moduliert wird, ausgerüstet, sowie mit einem Stufenattenuator (10 µ V bis 100 mV). - Da für die Bedienung nur Drucktasten benutzt werden, ist es besonders für Service und laufende Produktionsprüfung von Stereoempfängern geeignet.

FUNKTIONEN:

1. Stereophonische Modulation des rechten (R) oder des linken (L) Kanals.
2. Mono (M) - oder Stereo (S) - Signal.
3. Stereophonische Modulation von Tonbändern oder Schallplatten.
4. SCA Modulation mit FM Unterträgerwelle.

BESONDERE EIGENSCHAFTEN:

LR und MS Trennung > 40 dB.
Eigenverzerrung < 0.2%.
Umschaltbare Modulationsfrequenz von 80 Hz, 1 kHz und 5 kHz.
Bei Verwendung des RADIOMETER-Messenders MS 26 b Erweiterung des Frequenzbandes (54 bis 216 MHz).
Schnelle und einfache Druckknopfbedienung.

Alleinvertreter für Westdeutschland:

KURT HILLERKUS · KREFELD
Technisch-wissenschaftliche Instrumente

RADIOMETER

EMDRUPVEJ 72 · KOPENHAGEN NV · DÄNEMARK

HF-Steckverbindungen

HF-Stecker 13 mm gerade
HF-Winkelstecker
HF-Buchsen
sämtl. Ausführungen

Steckverbindungen (amerikanische Typen)

Coax-Buchse SO 239	Stecker PJ 068	3polig
Coax-Stecker PL 259/6	Klinke IK 33	3polig
Coax-Stecker PL 259/9	Stecker PJ 055	2polig
Coax-Stecker PL 259/A	Klinke IK 34	2polig

Weiterhin fertigen wir
Telefonstöpsel 3- und 4polig sowie Miniatur-Steckverbindungen 3,5 mm ∅

Telegärtner

Karl Gärtner, 7 Stuttgart-S, Stafflenbergstraße 38

Für ELA, Rundfunk und Fernsehen für alle Prüf- und Reparaturarbeiten

UNITRACER 1

Der bisher universellste Signalgeber! Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und – oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz, 50 bzw. 25 V_{ss} max. Ausgangsspannung.

Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet!

Gedruckte Schaltung, Drucktastenbedienung. 2 Transistoren, 2 getrennte Systeme. 1,5 V Batterie, 90 g Gewicht, Taschenformat. 6 Mon. Garantie.

Verlangen Sie Prospekt!

½ nat. Größe

Netto
DM 39.–

Direktversand!

TH. DIOSI ELEKTRONIK
62 Wiesbaden · Yorckstraße 4

Milli-voltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
Preis: DM 219.–
Günstige Exportpreise!

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

Es liegt auf der Hand –

daß das D 119 CS Mikrofon begehrt ist!

Hervorragender Frequenzgang – auch bei tiefen Frequenzen günstiges Richtungsmaß

Stufenlos regelbare Baßblende und eingebauter „Ein-Aus"-Schalter

Schön in der Formgebung

Handlich im Gebrauch

Qualitätsgeprüft – wie jedes Mikrofon von AKG

Kurz: ein **Meisterstück!**

TECHNISCHE DATEN DES DYN. BREITBAND-RICHTMIKROFONS D 119 CS

Übertragungsbereich	40 . . . 16000 Hz
Feld-Leerlauf-Übertragungs-Faktor bei 1000 Hz	0,18 mV/µbar
Elektrische Impedanz bei 1000 Hz	200 Ohm
Richtcharakteristik	nierenförmig
Richtungsmaß bei 180°	ca. 15 db
Abmessungen	38 mm ∅, 152 mm lang
Gewicht	175 g netto, ca. 300 g brutto

Original-Frequenzgang-Kurve wird mitgeliefert.

AKG

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 55 55 45 · TELEX 05 23626

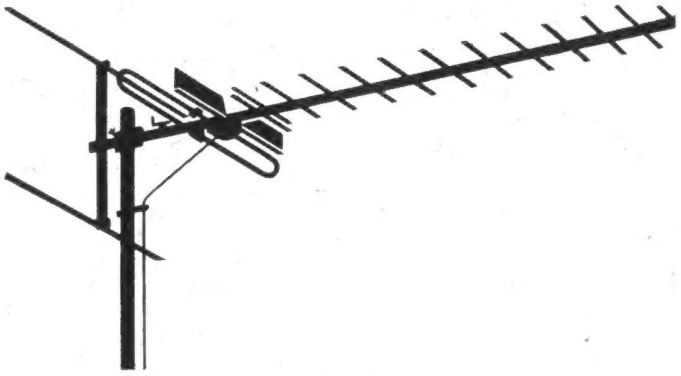
Frau Otti Becker,
Geschäftsführerin des Hauses
BECKER RADIOWERKE

präsentiert der Fachwelt

den neuen vollautomatischen BECKER MEXICO TR LMKU. Zur Beliebtheit des ersten vollautomatischen UKW-Empfängers, „Mexico TG", haben Sie seit zehn Jahren wesentlich beigetragen. Mit dem neuen MEXICO TR bringt BECKER das erste volltransistorisierte Automatik-Gerät mit Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelle und Phonotaste. Die Einbauhöhe wurde auf 52 mm verringert. Das garantiert mühelosen Einbau in alle Wagentypen, die heute und morgen von den Montagebändern laufen. Nutzen Sie die BECKER-Spezialerfahrungen. Zum eigenen und zum Vorteil Ihrer Kunden. Die bewährten BECKER-Autoradio-Typen „Monte Carlo TR", „Europa TG" und „Grand Prix TG", halten wir mit allen Verkaufshilfen selbstverständlich nach wie vor für Sie bereit.

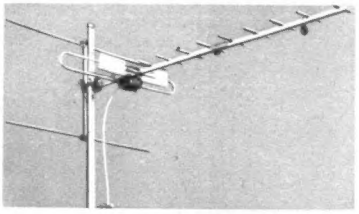
becker *autoradio*

BECKER RADIOWERKE GMBH, 7501 Ittersbach bei Karlsruhe



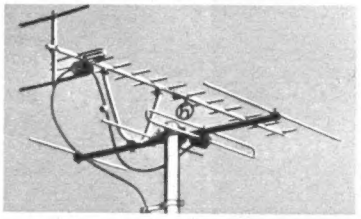
Eine Antenne für drei Fernseh-Programme

Mit den neuartigen Hirschmann-Kombinationsantennen läßt sich der Wunsch vieler Fernseher erfüllen, alle deutschen Fernsehprogramme mit einer Antenne zu empfangen. Die zusätzliche Weiche zum Verbinden von zwei Antennen entfällt und es werden dadurch Anschaffungs- und Montagekosten erspart. Hirschmann liefert verschiedene Typen:



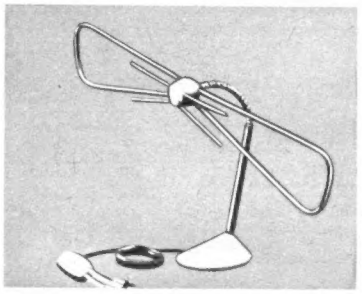
Fesa 13 L für Kanal 7-11 und 21-60
Fesa 16 L für Kanal 7-11 und 21-45
Fesa 18 L für Kanal 7-11 und 31-60

Besonders preisgünstige Kombinationsantennen großer Bandbreite für den Empfang mehrerer Programme aus einer Richtung.



Fesa 4/16 AM
Fesa 816 L
für alle Kanäle der Bereiche III, IV u. V

Vielseitig verwendbare Mehrbereich-Kombinationsantennen für den Empfang mehrerer Programme aus verschiedenen Richtungen.



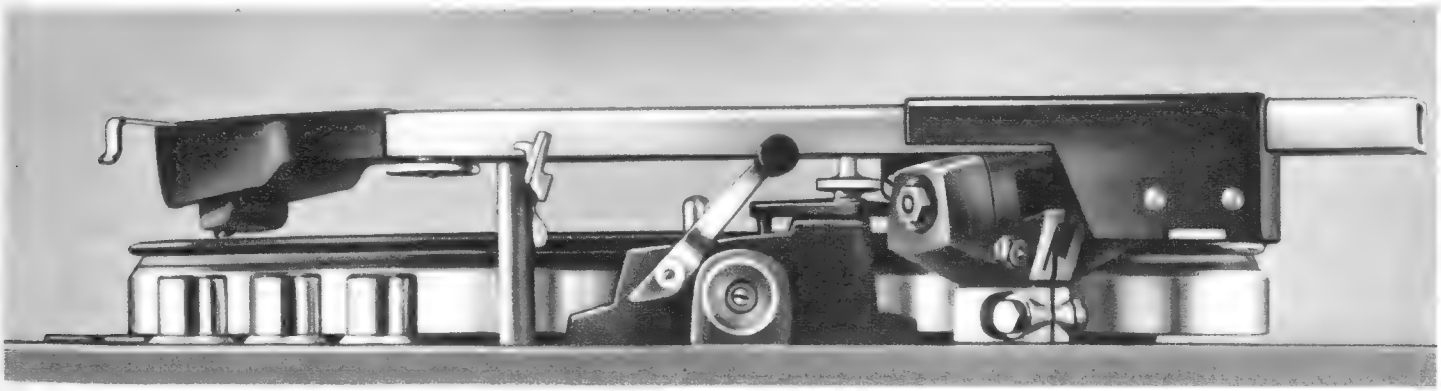
Zifa 34 a

Vielbewährte Zimmerantenne für den Empfang aller drei Programme bei günstigen Empfangsverhältnissen.

Etti II 63 8 A

40 Jahre **Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/N. Postfach 110



Die neue Klasse: Der vollautomatische Hi-Fi-Plattenspieler!

Was Hi-Fi-Kenner sich schon lange wünschen, bietet ELAC jetzt mit **MIRAPHON 18 H:** den vollautomatischen Hi-Fi-Plattenspieler mit höchstem Bedienungskomfort!

MIRAPHON 18 H ist ein neues Laufwerk der ELAC-Studio-Serie. Mit einem einzigen Tastendruck werden sämtliche Funktionen gesteue:t: Das Gerät wird gestartet, der Tonarm setzt genau in der Einlaufrille der Platte auf, kehrt nach dem Abspielvorgang selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück, das Gerät schaltet sich ab. Jede der drei Starttasten ist gleichzeitig Stoptaste, mit der das Spiel unterbrochen werden kann.

Augenfällig für den hohen Bedienungskomfort ist auch der Tonarm-Lift. Er ermöglicht es, den Tonarm ohne „Handarbeit" an jeder gewünschten Stelle der Schallplatte exakt und sanft aufzusetzen. Schonender können Schallplatten kaum noch behandelt werden!

Nicht zu vergessen: Magnettonabnehmer mit Diamantnadel — Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft (1 - 5 g) — Schwerer, dynamisch ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm ⌀ — Spezial-Hysterese-Motor. Der Preis: **418,– DM.**

Wir halten ausführliches Schriftmaterial über diese interessante Neuentwicklung für Sie bereit.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

Gründungsmitglied des DHFI

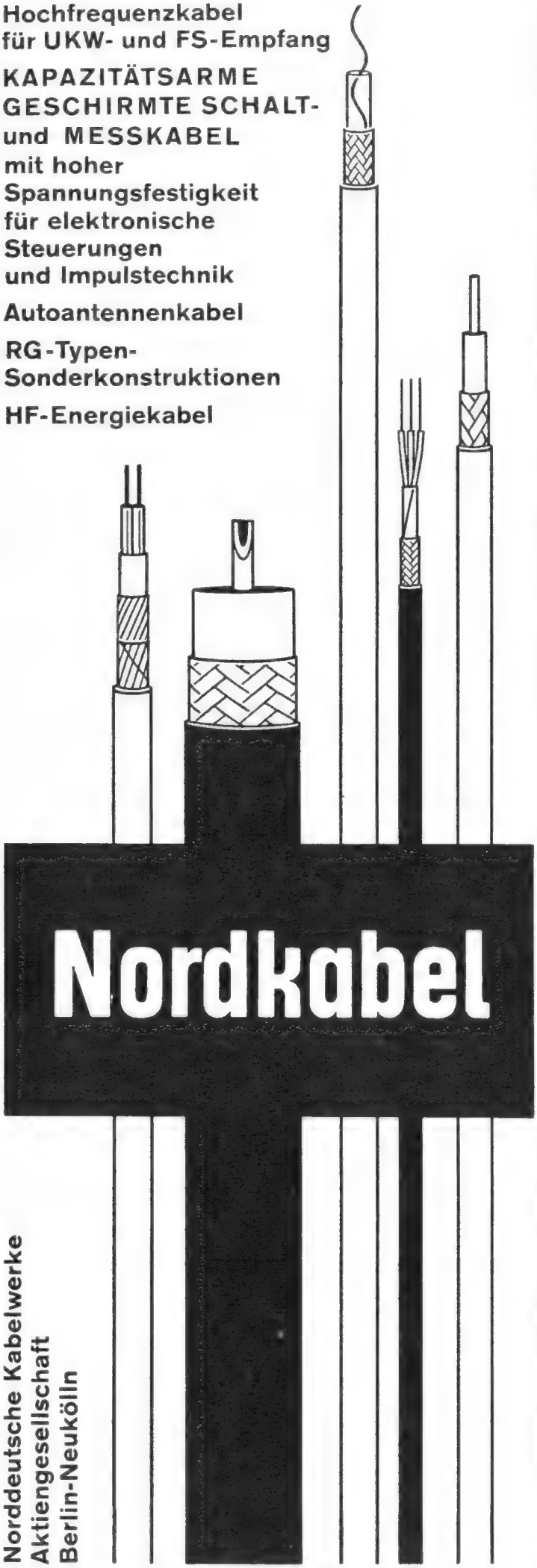
Hochfrequenzkabel
für UKW- und FS-Empfang

KAPAZITÄTSARME
GESCHIRMTE SCHALT-
und MESSKABEL
mit hoher
Spannungsfestigkeit
für elektronische
Steuerungen
und Impulstechnik

Autoantennenkabel

RG-Typen-
Sonderkonstruktionen

HF-Energiekabel



Norddeutsche Kabelwerke
Aktiengesellschaft
Berlin-Neukölln

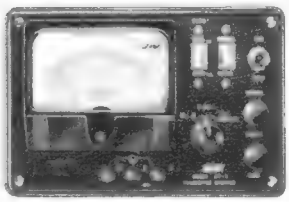
Sanwa Vielfach-Meßinstrumente – preiswerte Präzision.

Sanwa Electric ist seit über 25 Jahren führend in der Entwicklung und Fertigung von elektrischen Meßgeräten. Preiswerte Instrumente verbessern Ihren Kundendienst.

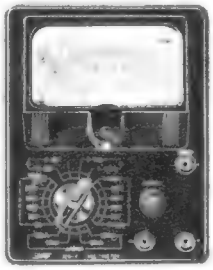
Wir stellen vor:

Transistorisiertes Voltmeter PEM 6
Dieses transistorisierte Voltmeter kann unabhängig vom Netz betrieben werden.
Technische Daten:
Meßbereiche: ± Gleichspannung: 0-0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 / 100 / 300 / 1000 V · Eingangswiderstand: 500 kΩ/V im 0,3-100-V-Bereich · 33 kΩ/V im 300-V-Bereich und höher · Wechselspannung: 0-3,5 / 10 / 35 / 100 / 500 Veff · 0-10 / 30 / 100 / 300 1500 Vss · Eingangswiderstand: ca. 500 kΩ/25 p.F. (bei 1 KHz) 1,5 MΩ im 500-V-Bereich · Widerstand: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ, 100 MΩ · Skalenmitte: 80 Ω, 800 Ω, 8 kΩ, 80 kΩ, 8 MΩ · Gleichstrom: 0-2 µA / 200 µA (300 mV) · Abmessung: 188 x 132 x 95 mm

Modell SH-63 TR 20 kOhm/V
Hochohmiges Taschen-Vielfachmeßinstrument.
Technische Daten:
Meßbereiche: Gleichspannung: 0-0.25 V / 1 V / 2.5 V / 10 V / 50 V / 250 V / 1000 V · Wechselspannung: 0-1.5 V / 10 V / 50 V / 250 V / 1000 V · Gleichstrom: 0-50 µA / 2.5 mA / 25 mA / 250 mA · Widerstand: 3 kΩ / 300 kΩ / 3 MΩ / 30 MΩ · Skalenmitte: 25 Ω / 2.5 kΩ / 25 kΩ / 250 kΩ · db. -15 db≈ +5 db · (Wechselstrombe. 1.5 V) Odb≈ +22 db (Wechselstrombe. 10 V) · Batterien: 1 x 1.5 V / 1 x 22.5 V · Abmessungen: 155 x 98 x 40 mm



Transistorprüfgerät Modell AT-1
Dieser Universal-Transistor-Prüfer ist für die direkte Ablesung von Transistor-Parametern β und α ausgelegt.
Technische Daten:
Meßbereiche: 1) Ico. u. Diodensperrstrom 0-50 µA (1 µA/Teilstrich) · Leistungstransistoren 0-1 mA (20 µA/Teilstrich) · 2) β 5≈200 (5/Teilstrich) · Basisstrom: 1 mA / 5 mA bei Leistungstransistoren · 3) α 0,9-0,995 · Batterien: -6 V x 4 u. 1,3 V · Drehspulmeßwerk: 50 µA · Abmessungen: 178 x 130 x 95 mm



Modell 320-X 50 kOhm/V
Dieses hochohmige Meßinstrument entspricht den höchsten Anforderungen der Meßtechnik.
Technische Daten:
Meßbereiche: Gleichspannung: 5 V / 25 V / 100 V / 250 V / 500 V / (50 kΩ/V) 1000 V / 5000 V (25 kΩ/V) · Wechselspannung: 5 V / 25 V / 100 V / 500 V / 1000 V (5 kΩ/V) · Gleichstrom: 25 µA / 2,5 mA / 25 mA / 250 mA · Widerstand: 10 kΩ / 100 kΩ / 1 MΩ / 100 MΩ · Skalenmitte: 70 Ω / 700 Ω / 7 kΩ / 700 kΩ · db: -20 db + 16 db (Wechselspannungsbereich 5 V) · Abmessungen: 165 x 130 x 65 mm

Fragen Sie Ihren Fachgroßhändler

SANWA

der Qualitätsbegriff für Meßinstrumente

Generalvertretung: TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH & Co., 2 Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Telefon 24 52 52, Telex 02-13418

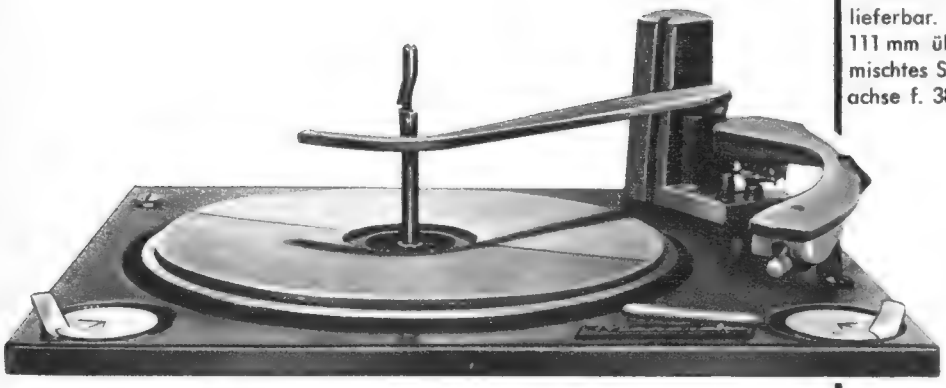
BSR

– in 5 Kontinenten beliebt!

Dieser Plattenwechsler hat sich in der ganzen Welt bewährt. Seine moderne Form – ein Werk Raymond Loewys – paßt sich allen Möbeln, besonders denen unserer Zeit, harmonisch an. Er ist sichtbar nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten entwickelt, dabei durch Verzicht auf komplizierte Mechanismen robust und langlebig (Einknopf-Bedienung).

Technische Stichworte:

Für 16,5, 33, 45 und 78 U/min; Monaural- und Stereo-Tonkapsel – der Frequenzbereich des Kristallsystems gewährleistet gehörgerechte Wiedergabe; Klirrfaktor Wow < 0,2 %, Flutter < 0,06 % (Gaumont-Kalee). Auflagegewicht 7 g (variabel). Ä. W. Lieferung m. Keramik-Tonkapsel (4 g variabel). Außerdem a. W. auch mit Tonkopfwiege lieferbar, die System und Platte gegen Beschädigungen durch Druck und Stoß schützt. Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Für alle Spannungen und Batteriebetrieb lieferbar. Extrem flache Bauweise: betriebsbereit 111 mm über und 57 mm unter Einbauniveau. Gemischtes Spielen von 17-, 25-, 30-cm-Platten, Stapelachse f. 38-mm-Mittelloch.



Führende Einbaufirmen in der ganzen Welt nutzen seit vielen Jahren die äußeren und inneren Vorzüge dieses erfolgreichen Modells.

BSR (Germany) GmbH.

3011 Laatzen/Hann. · West Germany
Münchener Straße 16

Thorens TD 224 ist der erste HiFi-Studio-Plattenspieler, der bei höchster Tonqualität volle Wechselautomatik bietet.
Jede Platte liegt während des Abspielens einzeln auf dem Plattenteller. Der immer gleichbleibende Winkel der Nadel zur Platte garantiert optimale vertikale Abtastung.
Der Tonarm unterliegt keinem mechanischen Eingriff des Wechselmechanismus.
Auf der Basis des Präzisions-Plattenspielers entstanden in Kombination mit anderen führenden Weltfabrikaten die Thorens-HiFi-Ketten, zu denen folgende Firmen ihre Spitzengeräte beisteuern:

THORENS

Plattenspieler, Tonarme: Thorens/Schweiz ■ Tonarme, Tonabnehmersysteme: Pickering-Stanton/USA ■ Vorverstärker, Verstärker, Tuner: Ouad/England und McIntosh/USA ■ Lautsprecher: Tannoy/England, Cabasse/Frankreich und Bozak/USA ■

Generalvertretung für Deutschland:
Paillard-Bolex GmbH., 8 München 23, Postfach 1037

Thorens-Studios für Beratung und Vorführung:
8 München 23, Leopoldstraße 19; Tel. 361221
6 Frankfurt/M., Neue Mainzer Straße 8-12; Tel. 285138
5 Köln/Rh., Am Hof 16; Tel. 216398
1 Berlin 15, Fasanenstraße 26; Tel. 917149, 919547
(Lissner Electronic)

Der Thorens-HiFi-Plattenwechsler TD 224 Studiomatic wechselt bis zu 8 Schallplatten verschiedenen Durchmessers. Sie werden seitlich gelagert, einzeln durch einen präzise arbeitenden Transportarm auf den Plattenteller gelegt und nach dem Abspielen wieder unter dem Stapel abgelegt.

TECHNISCHER VORTEIL Nr.: 3

Über weitere technische Raffinessen unterrichten Sie gern unsere Vertreter und unsere Studios.

ULTRON

HF-PRÜFGENERATOR HPG-18

Ein vielseitig verwendbarer AM-Prüfsender mit guter Skalengenauigkeit, großem Frequenzumfang und eingebautem Quarzgenerator

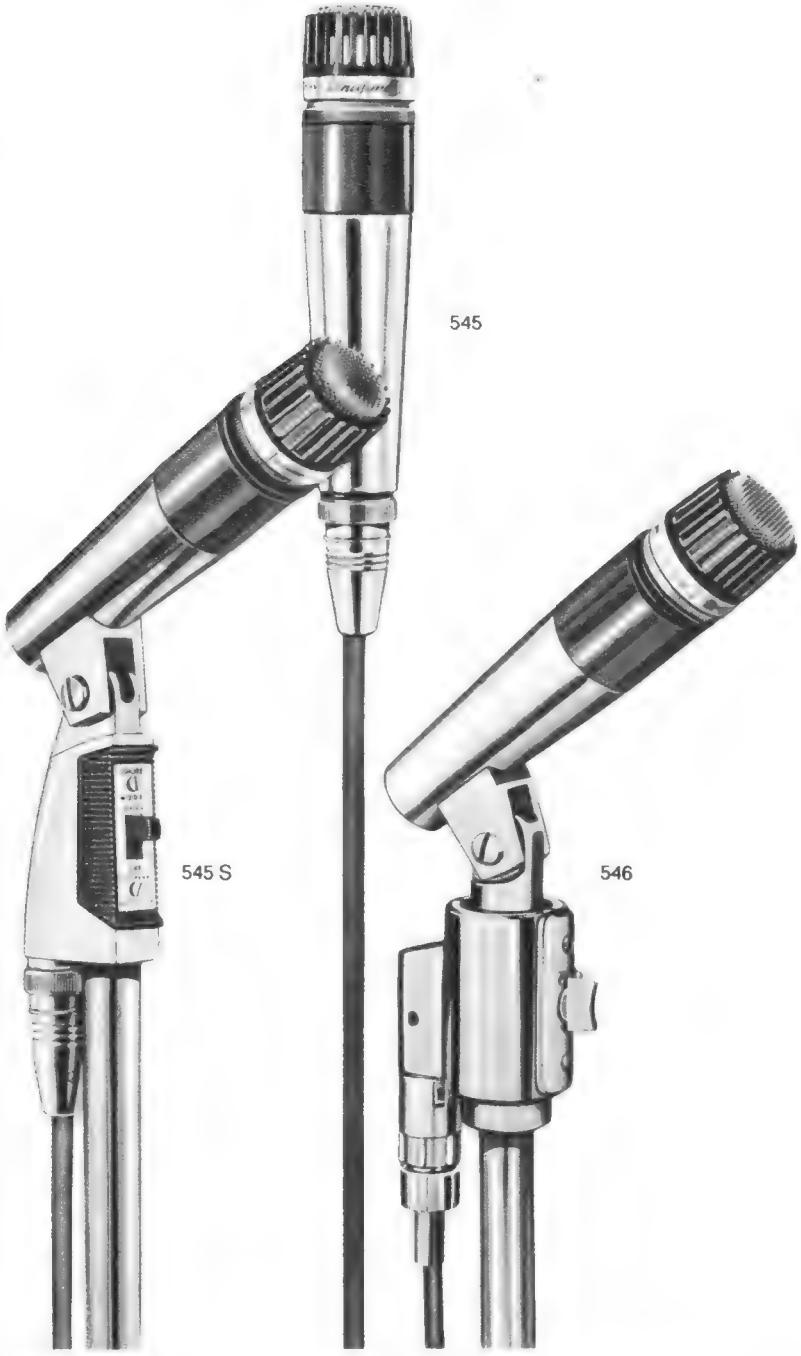
- Frequenzbereich 150 kHz...300 MHz in 7 Grobstufen
- Frequenzgenauigkeit ± 1%
- HF-Ausgangsspannung max. 0,1 V mit Stufen- u. Reglerabschwächer
- Ausgangsimpedanz ca. 50 Ω
- Nf-Ausgangsspannung 0...4 V mit Regler einstellbar
- Eigenmodulation AM 1000 Hz/40%
- Fremdmodulationsmöglichkeit

DR. HANS BÜRKLIN Industriegroßhandel
München 15, Schillerstr. 40 · Düsseldorf 1, Kölner Str. 42

DM 149.50

Shure Mikrofone Unidyne III

bevorzugt bei professionellen Anwendungen in aller Welt



Dynamische Richtmikrofone mit gleichförmiger Nierencharakteristik über alle Frequenzen und in allen Ebenen.

Modell 545 Unidyne III
Ein formschönes, robustes und kompaktes Qualitäts-Mikrofon zur Wiedergabe von Sprache und Musik über einen breiten Frequenzbereich. Für den Einsatz in hochwertigen Ela-Systemen, für Bandaufnahmen usw. Beste Ergebnisse unter schwierigen akustischen Bedingungen, wie sie sich aus Rückkopplung und Hintergrundgeräusch ergeben. Die Entfernung zwischen Mikrofon und Redner kann um 75 % größer sein als bei Mikrofonen mit Kugelcharakteristik. Übertragungsbereich: 50-15000 Hz; Impedanz zwischen hoch und niedrig umschaltbar. Rückwärtsdämpfung 15-20 dB. Zusätzliche Verwendung als Ständer-Mikrofon mit mitgeliefertem A25B Gelenk. Länge 13,8 cm, Durchmesser 3,2 cm. Gewicht (ohne Kabel) 340 g.

Modell 545 S Unidyne III
Wie Modell 545, jedoch mit Ein-Aus-Schalter und Gelenk zum Neigen um 180°. Ideal für hochwertige elektroakustische Anlagen, Theater und anspruchsvolle Schallaufzeichnungen. Echte Nierencharakteristik löst Rückkopplungs-Probleme, vor allem in halliger Umgebung.

Modell 546 Studio Unidyne III
Speziell für die Erfordernisse von Rundfunk-, Fernseh- und Schallplatten-Studios, sowie für erstklassige Übertragungsanlagen beim Theater entwickelt und individuell geprüft. Im Frequenzgang besonders eng toleriert. Erleichtert Orchester-Placierung, besonders in kleinen Studios und sichert die Ausschaltung von unerwünschten Geräuschen. Vibrationsabsorbierende Befestigung (elastisches Lager), Spezialgelenk zum Schwenken um 180°, Ein-Aus-Schalter. Zweifache Impedanz (30-100 und 100-250 Ohm).

Shure ist bekannt für Gleichmäßigkeit in der Produktion, strenge Qualitätskontrolle und konservative Katalogangaben.

Ausführliche Informationen und Bezugsquellen-Nachweis durch:

Deutschland:	Braun AG, Frankfurt/M., Rüsselsheimer Straße 22
Österreich:	J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1 H. Lurf, Wien I, Reichsratstraße 17
Schweiz:	Telion AG, Zürich, Albisrieder Straße 232
Niederlande:	Tempofoon, Tilburg

SHURE

Unentbehrlich für Ihre Service-Werkstatt und Ihre Fertigung

das kontinuierlich einstellbare und durch Transistorschaltung gegen Netzspannungsänderungen u. Belastungsänderungen stabilisierte Gleichspannungs-Netzgerät NG16

Netzspannung 190 ... 240 V/50 Hz

Ausgangsgleichspannung 0,5 ... 16 V

Max. Belastung im gesamten Spannungsbereich 600 mA

Innenwiderstand $< 0{,}1\ \Omega$

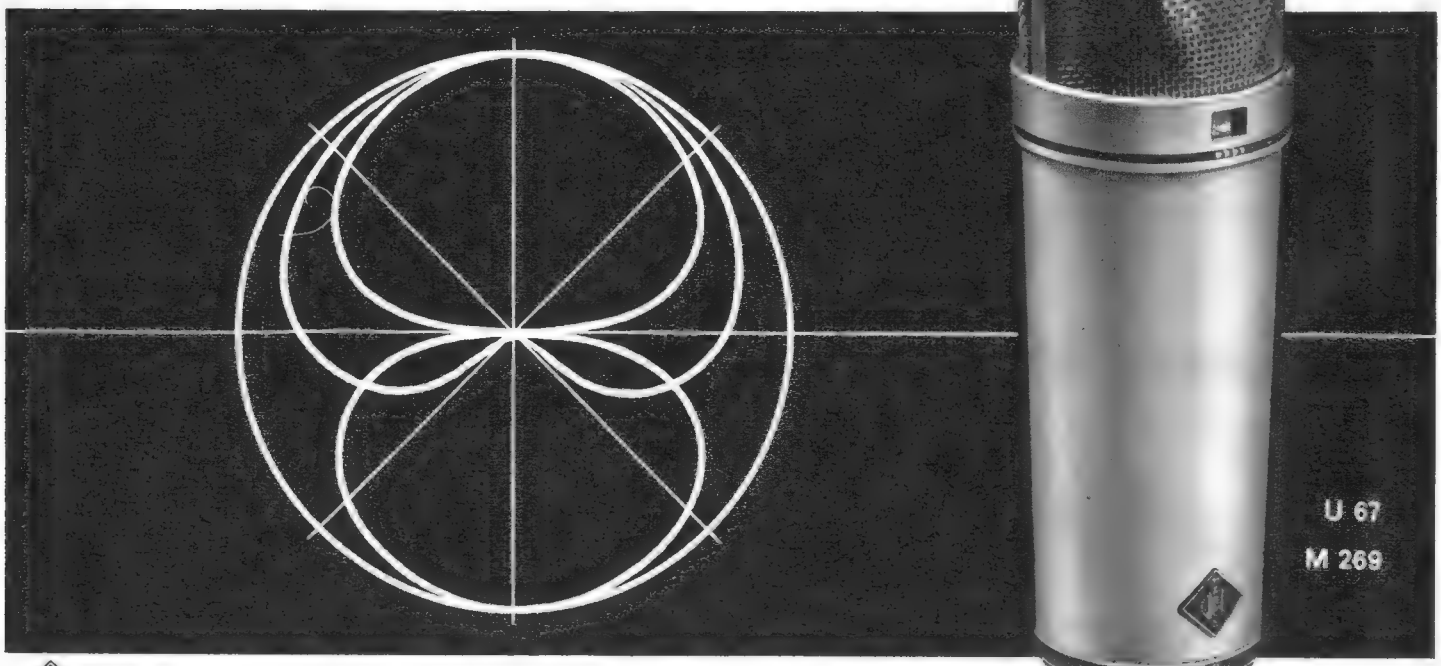
Brummspannung < 10 mV

neu Netzgerät NG16

KONDENSATOR-MIKROPHONE

mit umschaltbaren Richtcharakteristiken

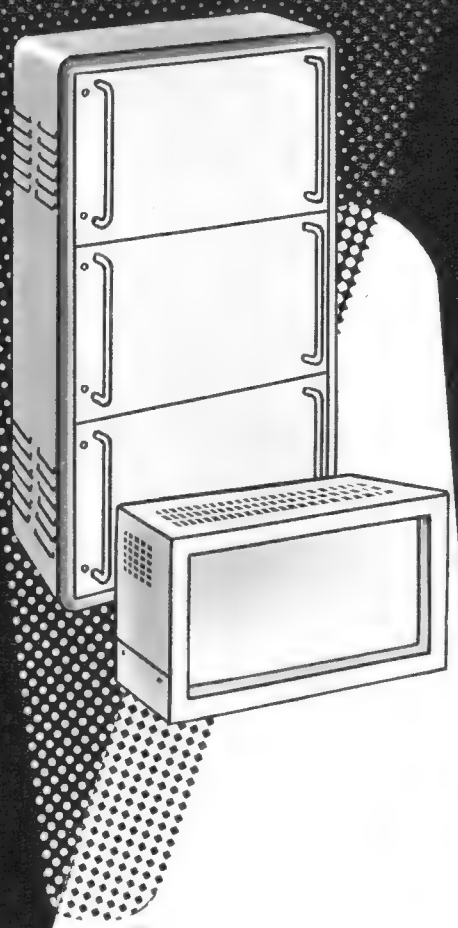
FÜR HOHE ANSPRÜCHE



Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · TELEFON 614892

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a

Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77

Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26

Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25

Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karillon-Str. 25/27
WILLI JUNG KG, Mannheim 1, C2, 23-24

Vertreten in:

Schweden – Norwegen:
Elfa-Radio & Television AB
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

Dänemark:
Electrosonic, Kopenhagen-V
3, Vester Farimagsgade

Benelux:
Arrow, Antwerpen
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

FuG 600

Polizei, Streitkräfte, Grenzschutz, Zoll, Verkehrswacht, Technisches Hilfswerk und Rotes Kreuz können ihre schwierigen Aufgaben besser erfüllen, wenn sie im Einsatz über tragbare UKW-FM-Sprechfunkgeräte FuG 600 der TE·KA·DE verfügen. – Das Transistorgerät FuG 600 enthält keine Röhre; die schwierige Frage der Stromversorgung wird einfach gelöst. Acht international gebräuchliche Trockenbatterien (Monozellen) oder gasdichte, aufladbare NC-Sammler werden in das Gerät eingesetzt und lassen sich sekundenschnell austauschen. Eine Batterieladung reicht für 125 Stunden Empfang oder 25 Stunden bei 10 % Sendebetrieb. – Das FuG 600 kann überall aus jeder 6- oder 12-V-Fahrzeugbatterie ohne Hilfsgeräte geladen oder gepuffert werden. Anschlußkabel, Puffer- und Ladeeinrichtungen sind eingebaut und gehören ebenso wie die Ladezustandsanzeige zur Grundausstattung des Gerätes FuG 600.

TE·KA·DE

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE- KABEL-U. DRAHTWERKE AG. TE·KA·DE NÜRNBERG

reinigt - pflegt - schützt alle Kontakte beseitigt hohe Übergangs-widerstände

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

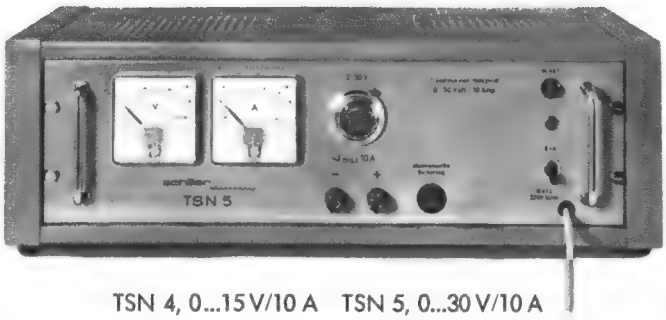
Postfach 52

schiller *electronic*

stellt vor:

Elektronischstabilisierte Hochleistungsnetzgeräte

für Forschung und Industrie



TSN 4, 0...15 V/10 A TSN 5, 0...30 V/10 A
TSN 5/20, 0...30 V/20 A TSN 5/40, 0...30 V/40 A
TSN 6, 0...75 V/5 A TSN 7, 0...100 V/2 A

Die Spannungseinstellung erfolgt stufenlos mittels 10-Wendel-Helipot. Die Abmessungen entsprechen der 19"-Norm.

Sowie handliche Klein-Netzgeräte der Typen:

TSN 1, 0,5...15 V/4 A TSN 2, 0,5...30 V/2 A

Informations-Material übermittelt auf Wunsch

H. Schiller · 7505 ETTLINGEN-Baden

Schleinkoferstr. 18, Telefon 07243/4009

STEUERN MESSEN REGELN

mit

Rosenthal

RIG

Widerständen

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

SELB-Bay., Werk II

ERSA Tip 16

Der Bleistift-Lötkolben für 220 Volt Netzanschluß

für Radiotechnik und Elektronik - 220 Volt geerdet — ohne Trafo einsetzbar - Aufheizzeit ca. 60 sec. - federleicht mit hochflexibler Zuleitung - bleistiftdünne 16-Watt-Heizspitze - reichhaltiges Lötspitzensortiment, auch als verstählte ERSADUR-Dauerlötspitzen.

ERSA TIP 16 — Eine echte Neuheit in der Löttechnik.

Ernst Sachs, Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K.G., Wertheim am Main, Postfach 66 u. Berlin 45

Bitte verlangen Sie Liste 1/D 1

NEU
Windschutz WS 8

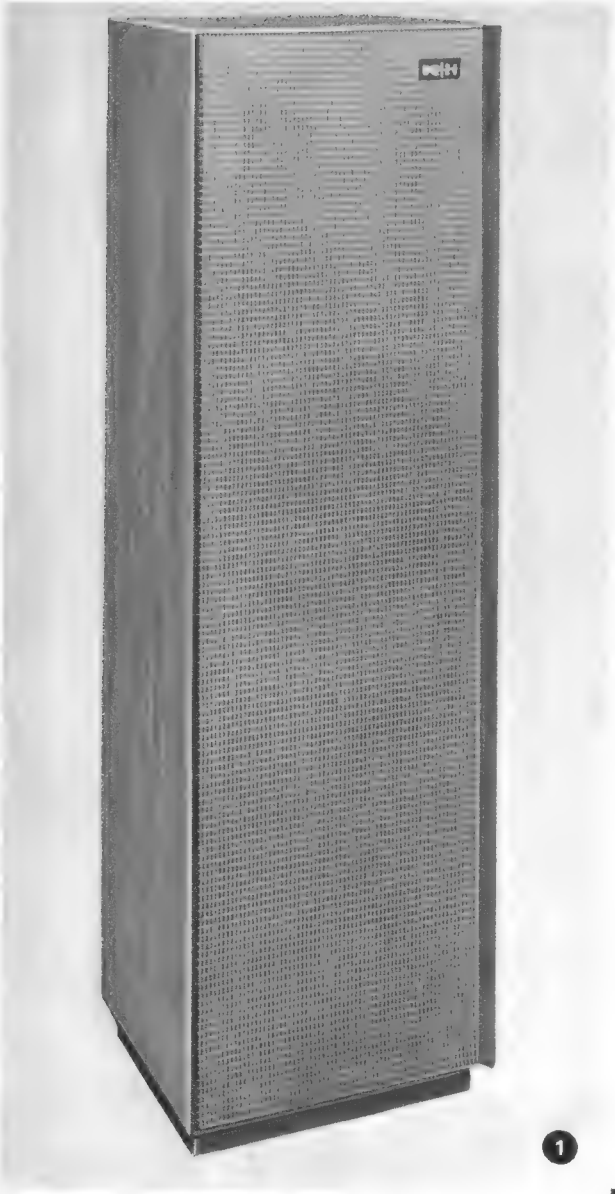
NEU
Umhänge-halter NB 3

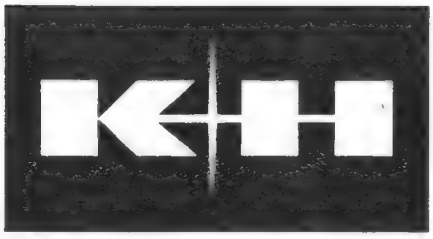
Seit Jahren bewährt

Dynamic Richt Mikrofon TM 70

TM 70 - das Dynamic Richt-Mikrofon für spezielle Ansprüche wird bereits seit Jahren für viele Anwendungsbereiche bevorzugt. Weil das TM 70 als Reportagemikrofon für den praktischen Einsatz so begehrt ist, haben wir diese beiden Zubehörteile, Windschutz WS 8 und Umhängehalter NB 3 im Interesse unserer Kunden entwickelt. Resultat: Auch dort wo Windgeräusche auftreten, werden Aufnahmen des TM 70 mit Windschutz WS 8 klangrein und störungsfrei. In Verbindung mit Umhängehalter NB 3 bietet dieses Mikrofon außerordentliche Bewegungsfreiheit (beide Hände bleiben frei).
Der Frequenzumfang des TM 70 reicht bis 13000 Hz ± 3 dB, Empfindlichkeit ca. 0,22 mV/mikrobar an 200 Ohm. Es läßt sich mit Bodenstativ und Schwanenhals kombinieren oder mit dem federleichten Klappstativ als Tischmikrofon einsetzen. Lieferbar in verschiedenen Ausführungen. Wir geben Ihnen gerne technische Informationen.

PEIKER acustic
Bad Homburg v.d.H.-Obereschbach
Telex 4-13215 Postfach 235





stellt vor

❶

K + H Studio-Abhör-Lautsprecher OX

Dreifach-Lautsprechersystem ELECTRO-VOICE mit 30-Watt-Verstärker, Schalldruck 108 Phon, Verzerrungen einschließlich Lautsprecher kleiner als 1 %. Frequenzbereich 40 bis 16000 Hz ± 2 dB.

❷

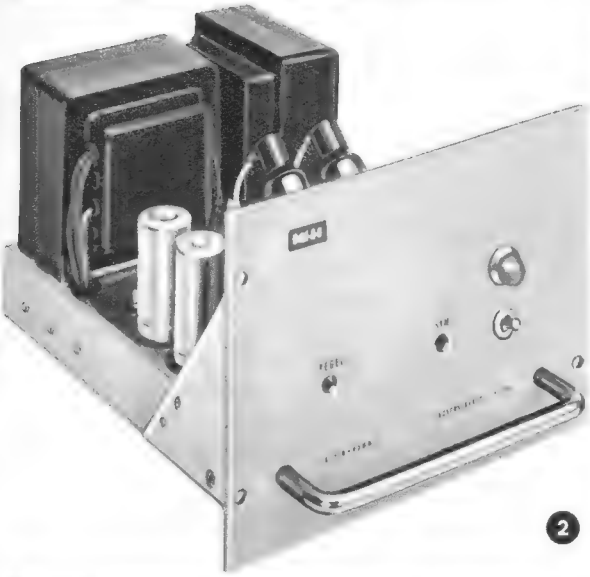
K + H 30-Watt-Studio-Verstärker V-30

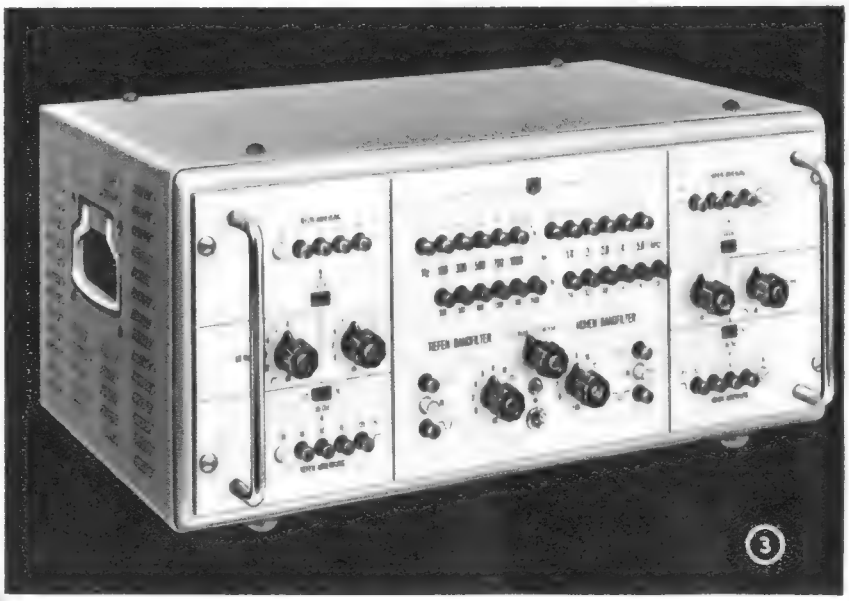
Symmetrischer Eingang, Linearität ± 0,2 dB von 40 bis 16000 Hz, Eingangsempfindlichkeit 0,7 Volt, Klirrverzerrungen weniger als 0,3 % von 40 Hz bis 16000 Hz bei 30 Watt, weniger als 1 % bei 40 Watt.

❸

K + H Universal-Entzerrer UE-100

Ermöglicht definierte Anhebung und Absenkung der Tiefen und Höhen, Höhen- und Tiefenfilter, Bandfilter für den Mittenbereich mit Steilheiten bis zu 24 dB per Oktave.





KLEIN + HUMMEL

STUTTGART · GERMANY

Bruxelles Electronique Generale 14, Rue Père de Deken
Paris Ets. Frei 13, Rue Duc
New York Gotham Audio Corp. 2 W. 46 St.

Kein Ausweiszwang beim Tonbandgerätekauf

Der Handel darf Tonbandgeräte auch ohne Vorlage des Personalausweises verkaufen. So hat jetzt der Bundesgerichtshof im sogenannten Tonbandgerätestreit zwischen der Gesellschaft für musikalische Aufführungsrechte (Gema) und der Firma Grundig entschieden. Der Bundesgerichtshof gab der Revision von Grundig statt und hob das Urteil des Berliner Kammergerichtes vom 2. November 1962 auf (vgl. fee Nr. 22/1962, Seite *1332). Mit diesem Urteil war Grundig verpflichtet worden, Groß- und Einzelhändler dazu anzuhalten, Tonbandgeräte nur gegen die Vorlage des Personalausweises des Käufers abzugeben. Gleichzeitig bejahte aber der I-b-Zivilsenat den Anpsruch der Gema, eine bestimmte Lizenzgebühr für die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke durch private Tonbandbenutzer zu verlangen.

Nach einer Verlautbarung des Bundesgerichtshofes vom 30. 5. 64 erklärte der Senat in der Entscheidung, die Forderung der Gema, die Abgabe eines Tonbandgerätes von der Vorlage eines Personalausweises abhängig zu machen, gehe *weit über die Grenzen des Zumutbaren* hinaus. Eine solche Gepflogenheit würde das Verhältnis zwischen Käufer und Verkäufer unerträglich belasten und den *Rechtsfrieden empfindlich stören*. Die Ansprüche der Gema auf eine Lizenzgebühr müßten auf andere Weise, wie beispielsweise durch eine Pauschalgebühr, befriedigt werden.

Über die Art und Weise, wie die Gema diesen Anspruch realisieren kann, äußerte sich der Bundesgerichtshof, der *über diese Frage nicht zu befinden hatte*, nur ungenau. In der Entscheidung heißt es lediglich, der Bundesgerichtshof halte es nicht für ausgeschlossen, „das berechtigte Interesse der Gema an einer angemessenen Urhebervergütung für die private Tonbandaufnahme durch unmittelbare Inanspruchnahme des Lieferanten des für die Musikaufnahme eigens eingerichteten Gerätes zu wahren". Wer „Lieferant" ist, wird in der Verlautbarung nicht gesagt.

In einer Parallelverhandlung hat der Urheberrechts-Senat des Bundesgerichtshofes ein anderes Urteil des Berliner Kammergerichtes bestätigt, mit dem eine Klage der Gema gegen Grundig auf Schadenersatz in Höhe von einer Million DM für entgangene Lizenzgebühren *abgewiesen* worden war (FAZ vom 1. 6. 1964).

Hierzu schrieb die Süddeutsche Zeitung am 1. 6. 1964 folgenden humorvollen Kommentar:

. . . Was uns heute auf den alten Salomo bringt, ist das Urteil des Bundesgerichtshofes im leidigen Tonbandstreit. Man erinnere sich: Die Gesellschaft für musikalische Aufführungsrechte (Gema), übrigens eine Einrichtung, die unmittelbar auf die Initiative von Richard Strauss zurückgeht, wurmte es seit langem, daß sie nicht auch noch die Tonbandgeräte unter ihre ansonsten recht perfekte Kontrolle bekommen konnte. Denn es war zwar möglich, Musik-Spitzel auf Gartenkonzerte und Vereinsabende anzusetzen, um jene Sünder zu ermitteln, die tantiemepflichtige Werke spielten, ohne den geforderten Obolus zu entrichten. Aber die Tonband-Hausproduktionen, angefangen vom tantiemefreien ersten Schrei des Stammhalters bis zum verbotenen Mitschnitt einer geschützten Schnulzenplatte, auszuspitzeln, das ging selbst über Gema-Kraft. Also verlangte die Gesellschaft schlankweg, jeder Tonbandgeräte-Käufer habe sich in Zukunft im Geschäft zu legitimieren, auf daß Nam' und Art sowie Wohnort festgestellt werden könnten. Die Gema gedachte sodann, von dem so ermittelten Tonbandbesitzer eine Pauschalgebühr von 10 Mark pro Geräte und Jahr zu kassieren.

Die Käufer, von denen sich einige an jene Zeit erinnern mochten, da man ein Rundfunkgerät nur gegen Legitimation und Ausfüllen eines Fragezettels erwerben konnte, fanden, daß ein solches Ansinnen entschieden zu weit gehe. In der Tat: Wie käme der Kommis dazu, polizeiliche Dokumente im Auftrag einer nichtstaatlichen Gesellschaft zu überprüfen? Die Gema andererseits konnte darauf verweisen, daß nun einmal das Abspielen eines geschützten Musikwerkes grundsätzlich von einer Gebührenentrichtung abhängig ist. Guten Mutes war sie deshalb nach Karlsruhe gezogen, um den Streit endgültig auszufechten, nachdem ein Berliner Kammergericht ihr zuvor in der Frage der Legitimationspflicht recht gegeben hatte.

Und vor dem Bundesgerichtshof geriet die Gema an einen Salomo. Der Richter hielt die Sache mit dem Personalausweis unzumutbar. Er bestätigte ihr jedoch zugleich erneut das grundsätzliche Anrecht auf eine Tonband-Pauschale. Wie die Gesellschaft allerdings zu ihrem Geld kommen soll, das zu entscheiden, sei nicht seine Sache. Darüber muß sich die Gema nun selber den Kopf zerbrechen.

Normung – Rationalisierung – Fachausbildung

Auf den neuesten Stand brachte die Beuth-Vertrieb GmbH, 1 Berlin 15, Uhlandstraße 175, das schon seit fast 40 Jahren laufend herausgegebene Literaturverzeichnis. Auf 72 Seiten sind alle wesentlichen Veröffentlichungen aus der Normung, der Rationalisierung und der Fachausbildung aufgeführt, soweit diese unter der Verantwortung anerkannter Organisationen herausgegeben wurden.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Wir denken an die Vorzüge

SEL
BAUT
PLANARTRANSISTOREN

für Rundfunk
Fernsehen, Phono
Nachrichtentechnik
Datenverarbeitung
Meß- und Regeltechnik

Fordern Sie bitte
ausführliche Unterlagen an

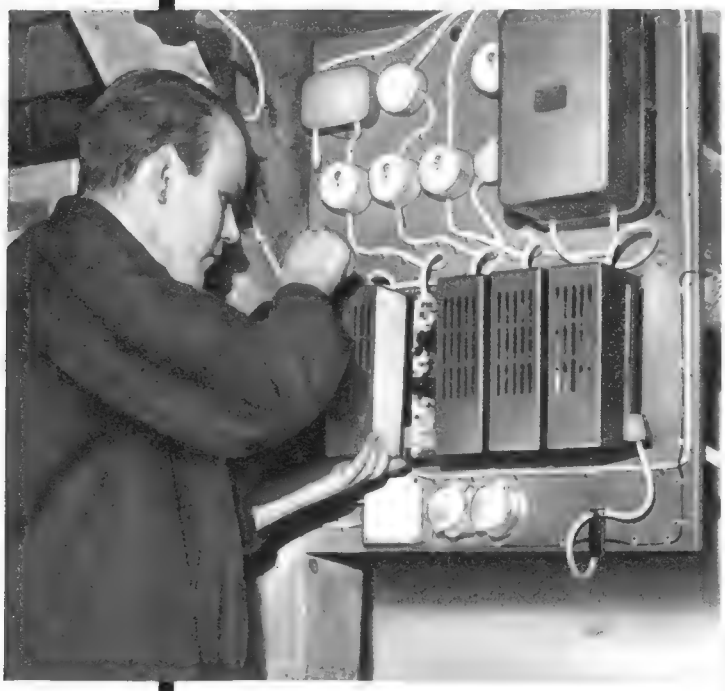
SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Nürnberg, Platenstraße 66

75070

KATHREIN

Kompakt-Verstärker



Das Sendernetz für das dritte Fernsehprogramm wird bereits aufgebaut. Gemeinschafts-Antennen werden damit noch wichtiger, als sie bisher schon waren. Dafür braucht man auf jeden Fall robuste, zuverlässige Antennen-Verstärker, die leicht zu installieren und leicht zu warten sind: KATHREIN-Kompakt-Verstärker

KATHREIN *Antennen*

Robust und zuverlässig, jetzt noch schneller zu montieren

F 0090264

A. KATHREIN ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Rundfunkempfänger mit Senderwahltasten

*FUNKSCHAU 1964, Heft 10, Seite *721, Briefe*

Ich glaube kaum, daß die zur Zeit laufenden Leserbriefe über die Zweckmäßigkeit von Senderwahltasten im Rundfunk-Heimgerät die westdeutschen Empfängerfabriken anspornen, solche Geräte zu bauen. Bernhard Köhler würde ich empfehlen, den Spitzensuper einer bekannten Schwarzwälder Rundfunkgeräte-Fabrik zu kaufen. Dieser Spitzensuper ist z. Z. der einzige auf dem Markt, welcher mit automatischer Sendersuche und Feinabstimmung – auf Wunsch noch mit Fernbedienung – ausgestattet ist. Er ist allerdings fast doppelt so teuer, wie das Gerät „London" es war.

Ich habe schon vor sechs Jahren auf die Sendertasten in der FUNKSCHAU hingewiesen. Geräte mit Sendertasten sind seit 1956 nicht mehr gebaut worden. Im Gegenteil: Der früher als Ersatz für zwei Sendertasten angebotene Duplex-Schwungrad-Antrieb verschwindet immer mehr aus den Mittelklassegeräten und macht einem getrennten harten Antrieb Platz. Gerade die Firma, die den Super „London" vor zehn Jahren lieferte, zeichnete sich damals durch Geräte mit großem Bedienungskomfort aus. Vor dem Krieg brachte diese Firma den Kreiselantrieb heraus, der sich damals großer Beliebtheit erfreute. Vor neun Jahren lieferte die gleiche Firma für einen Festpreis von 379 DM ein Gerät mit Doppelschwungrad-Antrieb, drei Zf-Stufen auf UKW, Hf-Vorstufe auf AM und Nf-Zweikanal-Vorverstärker. Heute bekommt man von

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Großbritannien zeigt seine Elektronik – Bericht von einer England-Reise unserer Redaktion; der Bericht zeigt den Stand der professionellen Technik und von Funk und Fernsehen auf

Erfahrungen mit der Hochfrequenz-Stereofonie – ein Beitrag unseres Mitarbeiters aus Chile, der die dortigen, z. T. abweichenden Verhältnisse schildert

Ein transportabler Regietisch für Stereo-Aufnahmen

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Ein Spezial- und Universalempfänger für Bord- und Landbetrieb – Braun T 1000

Nr. 13 erscheint am 5. Juli 1964 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 12. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer. 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

derselben Firma für einen Verrechnungspreis von 557 DM ein Gerät mit Schwungradantrieb für AM und auf UKW einen harten Antrieb (obwohl fast überall die Auswahl auf UKW größer ist als auf KW, MW oder LW), zwei Zf-Stufen für UKW, dafür aber mit Stereoteil, obwohl es noch kaum Stereosendungen gibt und die meisten Leute keinen Wert auf diese legen. Stereo wird wohl nur den Musikkenner interessieren, der eine Spezialanlage oder wenigstens eine große Truhe besitzt. Meiner Ansicht nach sind für den Normalhörer Duplex-Schwungrad-Antrieb und größere Senderauswahl durch drei Zf-Stufen wichtiger als Stereo.

Ernst Schmalz, Bad Kissingen

Elektronik-Ausstellungen und kein Ende

FUNKSCHAU 1964, Heft 2, funkschau elektronik express, 3. Seite

Es erscheint uns doch angebracht, Ihnen über die Ziele unserer Ausstellung „Het Instrument" Näheres mitzuteilen.

Seit 1956 haben wir als kooperativer Verein schon fünfmal eine Ausstellung organisiert, deren Programme sich jeweils auf Instrumente für wissenschaftliche Untersuchungen und für die Regeltechnik beschränkten. Größtenteils deckt sich unser Ausstellungsprogramm mit der viel größeren Interkama, vielleicht zeigen wir aber mehr Instrumente für Laboratorien und für die wissenschaftliche Forschung. Wir zeigten Instrumente zum Messen, Registrieren, Regeln, Analysieren, Verarbeiten und Beobachten, soweit sie für die Wissenschaft und für die Technik bestimmt sind. Unsere Besucher setzten sich zusammen aus Ingenieuren aller Fachrichtungen, Physiker, Chemiker, Elektroniker, Mediziner, Biologen, Geodäten u. a.

Nach unserer Meinung ist unwesentlich, ob Meß-, Regel- und Untersuchungsapparaturen nach mechanischen oder pneumatischen Prinzipien arbeiten oder ob es sich um angewandte Elektronik handelt; vielfach hat man es ja mit einer Kombination von Optik oder Mechanik mit Elektronik zu tun.

Im Laufe der Jahre haben aber unsere Aussteller auch manchmal eine beschränkte Auswahl von professionellen Bauelementen gezeigt. Obgleich es anfangs nicht sofort ersichtlich war, ob das eine wünschenswerte und praktische Entwicklung war, hat es sich doch gezeigt, daß die Teilnehmer der Ansicht sind, daß sie auf „Het Instrument" gerade den Spezialisten begegnen, die für hochwertige und spezialisierte Bauteile Interesse haben.

Die in Ihrem Artikel angedeutete Verwirrung hat natürlich auch in den Kreisen der Aussteller Unzufriedenheit ausgelöst. Eine Gruppe, bestehend aus den Firmen Anru, Heynen, Koning & Hartman, Philips, van Reysen, Rood, Siemens und Venner, hat sich beraten und den Wunsch geäußert, daß Instrumente nur noch auf „Het Instrument" gezeigt werden sollen. Eine Ausnahme soll es nur geben für Servicegeräte des Rundfunk- und Fernseh-Fachhandels. Bezüglich der Bauelemente wird vorgeschlagen, daß auf „Het Instrument" in ungeradzahligen Jahren eine Anzahl typisch professioneller Bauelemente gezeigt werden soll, während die gleichen Firmen sich entschlossen haben, ein wesentlich vollständigeres Bauelemente-Programm in den geradzahligen Jahren auf der Fiarex zu bringen. Dort können auch Artikel gezeigt werden, die in der Anwendung nicht auf wissenschaftliche und technische Instrumentation beschränkt sind.

Es hat den Anschein, als ob mehrere namhafte Firmen einen entsprechenden Standpunkt einnehmen werden. Die Angelegenheit ist bei den beiden organisierenden Vereinen Het Instrument und Fiar in der Beratung, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Zukunft folgendes Bild zeigen wird:

1964 *Fiarex:* professionelle akustische Anlagen, alle Bauelemente und Instrumente für den Service.

1965 *Het Instrument:* Instrumente und professionelle Bauteile; *Firato:* Radio, Fernsehen usw. für das Publikum, ohne Instrumente;

Wenn die Fragen definitiv beantwortet sind, werden wir Sie weiterhin informieren.

Dr. P. Felix, Direktor, Het Instrument, Soest/Holland

Kurzwellen-Portabel gesucht

Ein langjähriger Leser der FUNKSCHAU, der seit über 20 Jahren durch eine unheilbare Krankheit ans Bett gefesselt ist, wünscht sich einen Koffersuper mit leistungsfähigem Kurzwellenbereich. Vielleicht hat einer unserer Leser ein geeignetes Gerät zur Verfügung, das er dem vom Schicksal schwer Geprüften überlassen kann. Zuschriften werden an die Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach, erbeten.

250 Elektronik-Baukästen zu gewinnen

Eine sehr begrüßenswerte Aktion führt die Programm-Zeitschrift „Hör zu!" durch: An jugendliche Leser von 8 bis 16 Jahren verteilt sie im Rahmen eines Preisausschreibens 250 Philips-Elektronik-Baukästen. Sicher wird mancher Gewiner der Elektronik treu bleiben und sie zu seinem späteren Beruf erwählen.

TRANSISTOR-UHF-TUNER TYP 142

Typ 142 ist ein Transistor-UHF-Tuner in ²/₄-Technik für den Empfangsbereich von 470 MHz bis 860 MHz nach CCIR-Norm

Technische Daten:

Ausgangsfrequenzen
Bild 38,9 MHz, Ton 33,4 MHz

Oszillatorfrequenz > Empfangsfrequenz

Spiegelfrequenzsicherheit > 40 dB

ZF-Sicherheit > 50 dB

Grenzempfindlichkeit:
Rauschzahl bei 470 MHz < 9 dB
bei 790 MHz < 12 dB
bei 860 MHz < 13 dB

Die Verstärkung von Antenneneingang bis ZF-Ausgang ist:
14 dB, 60/60 Ω

Störspannung am Antenneneingang, gemessen an 60 Ω < 1,5 mV (Feldstärke 450 µV/m in 10 m Entfernung)

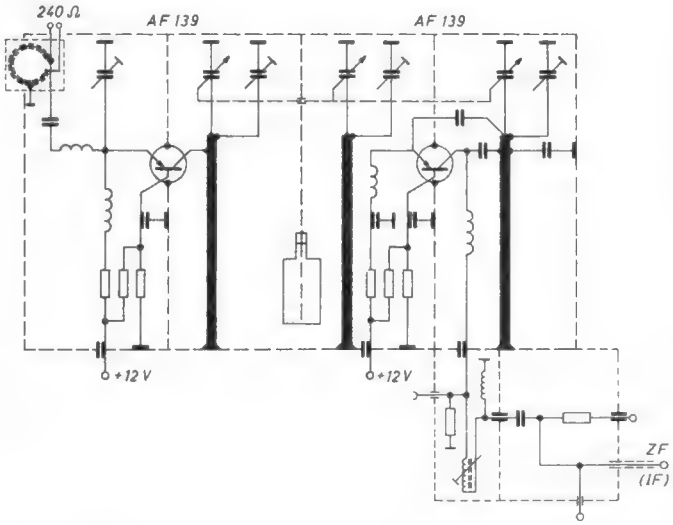
Betriebsspannung: 12 Volt

Betriebsstrom: ca. 8,5 mA

Bestückung:

Der Typ 142 ist mit 2 Transistoren AF 139 als Vorstufe und als Misch- und Oszillatorstufe bestückt.

MASS-SKIZZE



Bitte fragen Sie uns, wir beraten Sie gerne und unverbindlich.

TELEFUNKEN AKTIENGESELLSCHAFT
FACHBEREICH BAUTEILE NSF
85 NÜRNBERG · OBERE KANALSTR. 24-26 · TEL. 66061 · TELEX 06-22551
Vertrieb am Plärrer im Hamburg-Mannheimer-Haus · Telefon 6 43 44

funkschau-leserdienst

Der von unserer Redaktion betreute Leserdienst steht den Lesern der FUNKSCHAU für die Beantwortung technischer Fragen, für die Weiterleitung von Anfragen an die Verfasser der einzelnen Beiträge, für die Mitteilung von Anschriften interessierender Herstellerfirmen und für ähnliche Auskünfte zur Verfügung. Er bittet jedoch, sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken. Juristische und kaufmännische Ratschläge können und dürfen nicht erteilt werden; Berechnungen von Schaltungen und Bauelementen sind gleichfalls nicht möglich, sie sind das Arbeitsgebiet Beratender Ingenieure, zu denen wir im Bedarfsfall gern vermitteln.

Verwenden Sie bitte für **jede** *Anfrage ein getrenntes Blatt und behandeln Sie auf dem gleichen Blatt keine Vertriebs- und Bestellfragen! Bedenken Sie auch, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Auskunft erhalten wollen; deshalb formulieren Sie Ihre Fragen nicht im Telegrammstil! Telefonische Auskünfte können* **nicht** *erteilt werden.*

Bitte fügen Sie der Anfrage doppeltes Briefporto (0.40 DM) bei. Anschrift: **FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.**

Galvanischer Telefonadapter

Frage: Wegen Störungen durch starke Magnetfelder habe ich mir anstelle des „induktiven" Telefonadapters einen sogenannten „galvanischen" Adapter besorgt. Leider zeigte es sich nun, daß diese Bezeichnung irreführend ist. Es handelt sich ebenfalls um einen Übertrager, nur wird dieser nicht mehr außen am Gehäuse des Telefons befestigt, sondern galvanisch mit der Leitung verbunden. Es würde mich interessieren, ob diese Bauweise generell vorgeschrieben ist oder ob es auch echte galvanische Adapter gibt. *Dr. E. in Wasserburg*

Antwort: Die Bezeichnung „galvanisch" besagt in diesem Fall, daß das Tonbandgerät über eine Drahtleitung mit der Fernmeldeanlage verbunden ist. Diese Anschlußart ist jetzt von der Deutschen Bundespost amtlich vorgeschrieben. Der Zwischenübertrager läßt sich leider nicht vermeiden, weil anderenfalls die Wählfunktionen des Telefons (Gleichstromschleife) gestört würden.

Amateur-Sender/Empfänger

Frage: In der FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 139, wurde in der Beschreibung des „UKW-Kleinsenders für das 2-m-Band" der Sender/Empfänger von DL 6 SW mit 50 mW für 145 MHz erwähnt. Können Sie mir mitteilen, ob nähere Literatur darüber zu bekommen ist? D. K. in Bochum

Antwort: Die Bauanleitung des Gerätes von DL 6 SW erschien in den UKW-Berichten, Verlag H. J. Dohlus, 852 Erlangen, Gleiwitzer Str. 45.

Satelliten-Frequenzen

Frage: Ich bitte um Mitteilung der z. Z. am häufigsten benützten Satelliten-Frequenzen. Vor allem hätte ich gern gewußt, auf welchen Frequenzen die in Zukunft zu startenden bemannten Raumkapseln und Mondsonden voraussichtlich arbeiten werden.
F. W. D., Werth über Bocholt/Westf.

Antwort: Die umlaufenden Satelliten der Amerikaner haben fast alle Tracking-Frequenzen von 136,05 MHz, 136,17 MHz, 136,92 MHz, 136,95 MHz. Die Übertragungsfrequenzen für Telstar II und Relay I liegen viel höher (Telstar II: 4170 MHz/4165 MHz, Beacon/Tracking/Command 4080 MHz). Im 136...137-MHz-Bereich liegen auch die Sender und Empfänger der diversen Tiros-Satelliten (Wetter). Echo II, der Ballon-Satellit, hat zwei Beacon- bzw. Telemeter-Sender an Bord, sie arbeiten auf 136,02 bzw. 136,17 MHz. Die bisher fehlgeschlagenen Mondsonden Ranger hatten für die Übertragung der Fernsehbilder zwei 60-W-Sender an Bord; sie arbeiteten auf 959,2 MHz bzw. 960,58 MHz. Daneben verfügte Ranger über diverse Kommandoempfänger und Telemetersender. Die Frequenzen der militärischen Geheimsatelliten der USA sind naturgemäß nicht bekannt.

Allerdings sind die meisten Sender der Satelliten sehr schwach, so daß Spezialempfänger nötig sind, etwa wie die Maser-Geräte in der neuen Bodenstation Raisting der Bundespost. FUNKSCHAU 1964, Heft 9, brachte auf Seite 214 einen grundlegenden Beitrag zu dieser Frage.

UKW-Amateurfunk Erde-Mond-Erde

Funkamateure machten wieder einmal Geschichte in der elektrischen Nachrichtentechnik. Am 11. April gelang der finnischen Amateurstation OK 1 NL und seinem amerikanischen Partner W 6 DNG die erste Wechselverbindung zwischen Europa und Amerika auf Ultrakurzwellen im 2-m-Band. Dieses Ereignis ist deshalb so bemerkenswert, weil sich die Reichweite von Ultrakurzwellen normalerweise nur bis zum theoretischen Horizont erstreckt und weil die beiden Amateurstationen den Mond als Reflektor, also gewissermaßen als Relaisfunkstelle im Weltraum, ausnutzten.

Soweit bis jetzt bekannt ist, wurde in Finnland ein nur 800 Watt starker Sender in Verbindung mit einer 21-dB-Richtantenne benutzt. Der Funkverkehr ist von beiden Seiten auf Tonband aufgezeichnet und der Weltorganisation der Funkamateure zur Anerkennung des Rekordes zugeleitet worden. Der UKW-Referent des Deutschen Amateur-Radio-Clubs hat den beiden Amateuren, die in aller Heimlichkeit mit unglaublicher Ausdauer dieses Ereignis vorbereiteten, herzliche Glückwünsche übermittelt.

zitate

Das vieldiskutierte System der sogenannten Verrechnungspreise für den Handel, oder wie sie richtiger genannt werden müßten: „Brutto-Verrechnungswerte" (Preise sind es eigentlich nicht mehr), scheint in der neuen Saison 1964/65 maßgeblich zu bleiben. Wenn auch wir für die neue Saison daran festhalten, so bedeutet dies, daß wir auf eine Preisempfehlung für unsere Geräte verzichten. Falsch wäre es jedoch, daraus zu schließen, es sei uns gleichgültig, was mit unseren Geräten geschieht, wenn sie unsere Läger verlassen haben.

Einerseits haben wir den guten Ruf zu wahren, den Siemens-Erzeugnisse in aller Welt genießen. Daher können wir es nicht untätig hinnehmen, wenn unsere Geräte auf eine Weise vertrieben werden sollten, die dem Goodwill unserer Marke abträglich ist. Außerdem fühlen wir uns verpflichtet, unsere treuen Geschäftsfreunde, die unsere Erzeugnisse fachgerecht verkaufen, vor dem ruinösen Konkurrenzkampf einzelner branchenfremder Händler zu schützen.

Daher haben wir in unseren seit September vorigen Jahres gültigen Verkaufsbedingungen zum Ausdruck gebracht, daß wir von unseren Wiederverkäufern die Leistung eines dem Charakter hochwertiger elektrotechnischer Konsumgüter angemessenen Kundendienstes erwarten. Dazu gehört auf jeden Fall auch die fachmännische Beratung über unser Angebot sowie eine ausreichende Unterrichtung über die Bedienung und Pflege der Geräte.

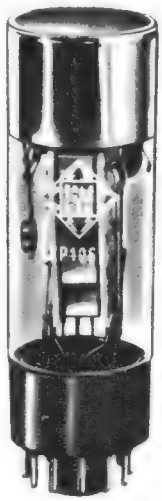
Niedrigpreise, die sich ohne den notwendigen Kundendienst und die Kundenbetreuung verstehen, sind auch für den Verbraucher nicht von Vorteil, wenn es sich um hochwertige, servicebedürftige Geräte handelt. (Aus *Siemens-Radio- und Fernseh-Nachrichten*, April 1964.)

Sprechen wir zuerst von der Technik. Jeder erwartet von ihr Nutzen, Sicherheit, Bequemlichkeit und schimpft über ein Versagen. Wenn aber Rücksicht auf die der Allgemeinheit dienenden Anlagen und Sicherheitsvorschriften zu Beschränkung der persönlichen Freiheit führt, so klagt er, daß die Technik den Menschen zum Sklaven mache; wer den Verlockungen zum unbedachten Gebrauch unterliegt, wer aus unvernünftiger Verwendung folgende geistige und körperliche Schäden erleidet und aus Angst vor Mißbrauch Ruhe und Lebensfreude verliert, der glaubt sich einem bösen Geist, dem Dämon Technik, ausgeliefert. Tritt das Unheil ein, so kann er seine Hände in Unschuld waschen, die Verantwortung abschieben auf den bösen Geist, den Dämon.

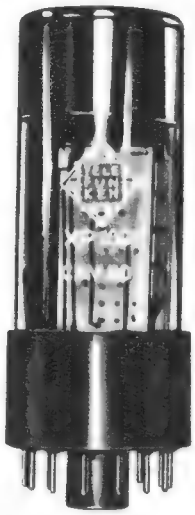
Der Naturwissenschaftler kann gerade noch froh sein über dessen Entdeckung, weil nicht ihm die ganze Verantwortung zugeschoben wird, daß die Menschheit mit allen Erkenntnissen – vom promethischen Feuer, das ihre Kultur begründete, bis zur Atomkernenergie, auf der die Hoffnung auf künftige Kultur beruht – die auf diesen Erkenntnissen beruhenden Werte immer wieder vernichtete.

Wer von dem Dämon bis in seine private Sphäre verfolgt wird, der braucht sich nur einer großartigen technischen Erfindung zu bedienen, beispielhaft am Radioapparat demonstrierbar; jener Taste „Aus", deren leichtes Niederdrücken den ganzen Dämonspuk momentan zum Erliegen bringt. Und ist nicht jedem Menschen solch eine Taste gegeben – Vernunft, ethische Hemmung, moralische Verantwortung oder auch nur Selbstschutz –, deren pflegliche Wartung und Bedienung zur rechten Zeit ihm zeigt, wie unsinnig, verwerflich und unheilvoll es ist, das eigene Verschulden einem Dämon aufzubürden? (Prof. Dr. Walter Gerlach, *Elektronik in unserer Welt*, April 1964.)

10-stufige TELEFUNKEN-Photovervielfacher für Szintillations-Messungen und Photometrie mit planer, blauempfindlicher Photokathode an der Stirnseite, vorzugsweise für Kernstrahlungsmessungen (γ-Spektrometrie).



XP 1060



XP 1090

XP 1070

Photokathoden-Durchmesser:

XP 1060	XP 1090	XP 1070
31 mm	38 mm	63,5 mm

Mittlere Kathodenempfindlichkeit 60 µA/Lm
Hohe Konstanz
Günstige energetische Auflösung im Mittel von 8,5 %
Strahlungsarmer Aufbau
Photokathode des Typs S 11 (blauempfindlich)

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Fachbereich Röhren
Vertrieb 7900 Ulm

funkschau-lexikon

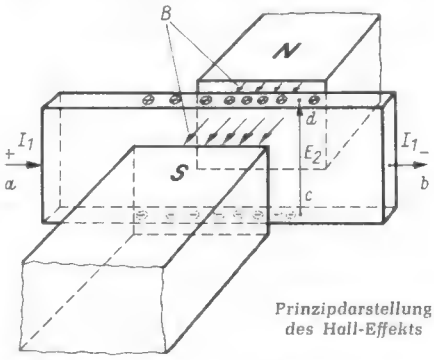
HALL-EFFEKT

Wird ein flacher Streifen aus elektronenleitendem Material (Metall oder Halbleiter) in Längsrichtung von a nach b von einem elektrischen Strom I_1 durchflossen, während gleichzeitig ein Magnetfeld B die Breitseite des Plättchens senkrecht durchsetzt, so entsteht entsprechend dem *Bild* senkrecht zur Stromrichtung und zum magnetischen Feld, also zwischen den Schmalkanten in Richtung von c nach d, eine elektromotorische Kraft E_2. Sie ist sowohl dem Steuerstrom I_1 als auch dem Steuerfeld B proportional:

$$E_2 = \frac{R_h}{d} \cdot I_1 \cdot B$$

R_h ist eine Materialkonstante. Die Erklärung dieser Erscheinung ist sehr einfach. Die bewegten Elektronen werden durch die senkrecht zur Bewegungsrichtung und senkrecht zum Magnetfeld wirkende Kraft zur unteren Kante des Plättchens hin abgelenkt. Diese lädt sich infolgedessen negativ auf, während dementsprechend die an Elektronen verarmende obere Kante des Plättchens positive Ladung zeigt. So entsteht die elektromotorische Kraft E_2 in der eingezeichneten Richtung. Schließlich bildet sich ein stationärer Zustand aus, wenn die Kraft gerade durch die Wirkung des entstehenden Raumladungsfeldes kompensiert wird.

Daß dieser schon seit langem bekannte Effekt (E. H. Hall, 1879) erst jetzt größerem Interesse begegnet, erklärt sich folgendermaßen: Erst als an Stelle von Metallplättchen Hall-Leiter aus $A^{III}B^{V}$-Verbindungen, z. B. Indium-Arsenid oder Indium-Antimonid (H. Welcher, 1952), verwendet wurden, bekam die Hall-Spannung eine für die praktische Anwendung hinreichende Größe. Auch dies ist leicht zu verstehen, da die Geschwindigkeit der freien Ladungsträger im Hall-Leiter wesentlich größer ist als in Metallen.



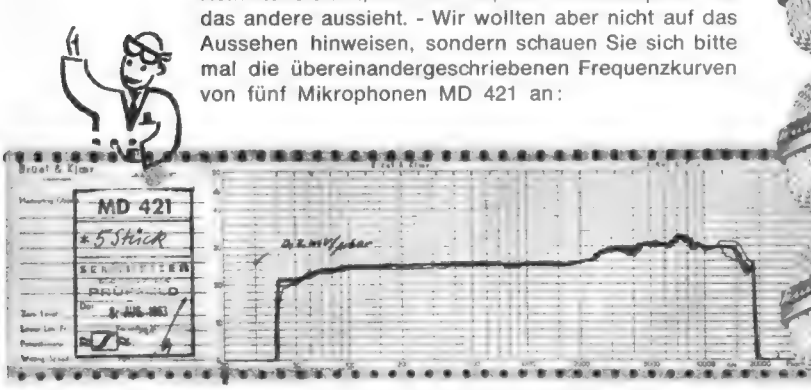
Prinzipdarstellung des Hall-Effekts

Durch geeignete technische Maßnahmen ist es schließlich gelungen, hohe Hall-Spannungen bei gleichzeitig hoher Hall-Leistung zu erzielen. In diesem Fall ist es dann üblich, von *Hall-Generatoren* zu sprechen. Hall-Generatoren liefern also, auf einfachste Form gebracht, eine Spannung, wenn ein Strom und ein Magnetfeld aufeinander einwirken. Diese Hall-Generatoren haben in der Technik interessante Anwendungsgebiete gefunden. Man benutzt sie z. B. als Hall-Sonden für die Ausmessung schwer zugänglicher Magnetfelder, als Leistungsmesser oder als Abtaster für Tonbänder. – Dieser Hall-Effekt hat also nichts mit dem aus der Akustik bekannten Anordnungen zum Erzeugen von Nachhall, also mit Hall-Platten oder Hall-Spiralen, zu tun.

Pfetschor

1 wie das andere

Kein Kunststück, meinen Sie, daß ein Mikrophon wie das andere aussieht. - Wir wollten aber nicht auf das Aussehen hinweisen, sondern schauen Sie sich bitte mal die übereinandergeschriebenen Frequenzkurven von fünf Mikrophonen MD 421 an:

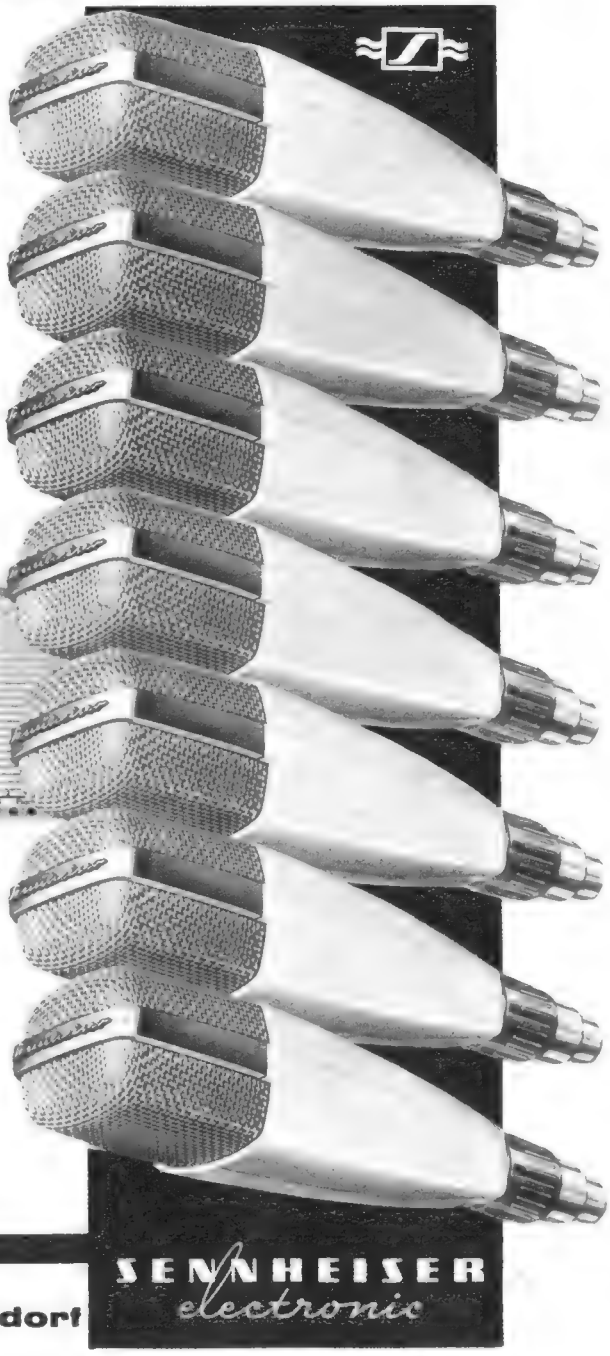


Viele dachten, wir hätten e i n e Kurve fünf Mal auf einen Streifen gezeichnet. Nein, hier handelt es sich um die Frequenzgänge von fünf wahllos herausgegriffenen Richtmikrophonen MD 421!

Bei Sennheiser sind alle Mikrophone eines Typs gleich

Diese Behauptung können Sie bei unseren Studio-Mikrophonen selbst nachprüfen, denn die Original-Prüfprotokolle liegen immer bei. Mehrfache Kontrollen Stück für Stück garantieren Ihnen, daß unsere Prospektangaben stimmen. Das trifft auch für ganz einfache Modelle zu, denn

Sennheiser prüft jedes Mikrophon auf Herz und Nieren



Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

36. Jahrg. 2. Juni-Heft 1964 Nr. 12

Hannover-Rückblende

Fast jeder Beitrag in diesem Berichtsheft von der Hannover-Messe 1964 beklagt die Schwierigkeit, auf dem begrenzten Raum einen vollständigen Überblick über das jeweils angesprochene Sachgebiet zu geben; manchmal wird auch das ausgedehnte Messegelände mit dem Zwang, große Strecken in geringer Zeit zurückzulegen, als hemmend dafür angegeben, dem Leser wirklich alles nahezubringen. Man darf daraus schließen, daß Hannover auch diesmal das ziemlich vollständige Gesamtangebot unserer Branche gezeigt hat, wobei zu erwähnen ist, daß es sich dabei vornehmlich um die deutsche Produktion handelte. Die Internationalität auf dem Gebiet der Elektronik einschließlich Rundfunk und Fernsehen war begrenzt – bei letzterem sogar ausgesprochen kümmerlich, denn es gab nur zwei dänische Bewerber. Meß- und Prüfgeräte und vornehmlich die Datenverarbeitung zeigten ein mehr internationales Profil, was im Hinblick auf die Struktur des Marktes im Bundesgebiet verständlich ist. Dem Wert nach werden mindestens 90 % aller elektronischen Datenverarbeitungsanlagen aus dem Ausland importiert. Man schätzt, daß auch mehr als 20 % des sonstigen elektronischen Bedarfes aus nichtdeutschen Quellen stammt, und man mag daraus den Schluß ziehen, daß die Hannover-Messe im kommenden Jahr diesen Umständen Rechnung tragen und mehr „elektronische" Ausstellungsfläche bereithalten muß. Dann werden die Kümmernisse der Berichterstatter noch größer werden ...

Wir deuteten schon im funkschau elektronik express Nr. 10, 3. Seite, an, daß speziell die Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten zufrieden waren. Die Messe hat sich zum Neuheiten-*Schluß*-Termin gewandelt – früher einmal war sie für Fernsehgeräte der Neuheitentermin –, so daß der Handel ruhigen Herzens disponieren konnte.

Der Stereo-Pavillon vor den Hallen 11 und 12 war ein Erfolg; die Besucher standen manchmal in Schlangen an, um den Einführungsvortrag mit Musikbeispielen zu hören. Sie konnten Stereofonie in einer dem heimischen Wohnzimmer angenäherten Atmosphäre und vor allem mit einem niedrigen Geräuschpegel genießen. Den vierzehn an dieser Gemeinschaftsaktion beteiligten Firmen ist Dank zu sagen. Die anläßlich der Messe über einen der Hannoveraner UKW-Sender des Norddeutschen Rundfunks begonnenen regelmäßigen Stereo-Programme werden nun auch nach der Messe fortgesetzt, womit ein weiterer „weißer Fleck" auf der Stereo-Karte des Bundesgebietes getilgt ist.

Beinahe hätte es eine Sensation gegeben: Die französische Elektroindustrie äußerte die Absicht, auf ihrem Stand in Halle 13 das Farbfernsehen vorzuführen, selbstverständlich nach dem Secam-Verfahren. Das Programm sollte über eine eigens von der Bundespost zu mietende Richtfunkstrecke direkt aus Paris übertragen werden. Schließlich verzichteten die Franzosen auf dieses etwas verwegene Vorhaben, worüber die deutsche Industrie und mit ihr der Handel nicht gerade unglücklich waren. Die Farbe also fehlte auf dieser Messe gänzlich, was vernünftig war, aber sie bildete ein gern behandeltes Gesprächsthema, das meistens mit dem Satz begann „Wenn also im Frühjahr 1965 in Wien die europäische Farbfernsehnorm bestimmt sein wird, dann ...".

Vor der Messe waren Gerüchte im Umlauf, daß eine Firma ein billiges Video-Magnetbandgerät vorführen würde, wobei der Begriff „billig" relativ zu werten ist: Es sollte angeblich 5000 DM kosten. Jener Produzent hatte es dann aber doch unterlassen, seine technisch offenbar fertige, aber noch nicht serienreife Konstruktion zu zeigen. Vielleicht haben auch die Auseinandersetzungen mit der Gema diesen Entschluß mitbestimmt. Um so erfreuter kommentieren jetzt die Tonbandamateure und die Gerätehersteller die bereits in der Tagespresse publizierte Bundesgerichtshofentscheidung: Den Personalausweis beim Kauf des Tonbandgerätes zu verlangen, ist unzulässig; auch bekommt die Gema nicht jene eingeklagte eine Million DM von einem Tonbandgerätehersteller „für entgangene Urhebervergütung". Man sieht, die Bäume wachsen nicht in den Himmel (vgl. Seite *853).

Etwas verblüfft registrierte der Besucher das Vordringen der Kurzwelle im Reisesuper. Es begann mit der Luxemburg-Taste und hat seinen jetzigen Höhepunkt bei einem Koffer für elf KW-Bänder gefunden. Wir hoffen sehr, daß die Benutzer die Anstrengungen der Konstrukteure honorieren werden. Vielleicht ist die kleine Liebe zur kurzen Welle auch nur eine Mode; in der Industrie ist man schnell bei der Hand, anscheinend Erfolgreiches zu übernehmen; erinnert sei an 3 D und an „Zeilenfrei".

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Berichtsheft Messe Hannover

Leitartikel
Hannover-Rückblende 303

Neue Technik
UHF-Nachrüstung mit Transistor-Tuner 304
Ferritantenne für das 49-m-Band 304
Mobot räumt auf 304
Antiradargeräte in England unzulässig 304
Transatlantisches Gespräch vom Auto aus 304

Fernsehempfänger
Die Technik der neuen Fernsehempfänger 305

Rundfunkempfänger
Neue Stereo-Steuergeräte und Rundfunkempfänger 309
Ein Rundfunkempfänger mit Wechselsprechanlage – Graetz Contact 337
Hoch- und Tieftonblende für den nachträglichen Einbau 338

Elektroakustik
Neue Ela-Technik in Hannover 311
Fotowiderstände in Ela-Anlagen 335
Kopfhörer mit praktischen Anschlußsteckern 336

Antennen
Antennen und Zubehör 315

Röhren und Halbleiter
Neue Röhren und Halbleiter 317

Bauelemente
Bauelemente auf der Messe 320

Meßtechnik
Die Meßtechnik in Hannover 322
Der erste Transistor-Breitband-Meßsender 326
Ein Service-Oszillograf in neuer Bauform: Universal-Kleinstoszillograf ROG 3 331
Die Berechnung von Stufenspannungsteilern 333
Schwingspule als Wobbler 334
Ungepoltes Gleichspannungs-Voltmeter 334

Professionelle Technik
Nachrichtentechnik, Datenverarbeitung, professionelles Fernsehen 327

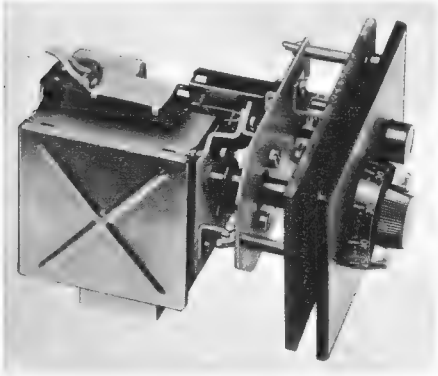
Elektronik
Elektronischer Drehzahlmesser für Kraftwagen 338

Fernseh-Service
Serienheizung setzt aus 339
Fehlerhafte Vertikalablenkung 339
Zeilengenerator schwingt nicht 339
Die Zeile synchronisiert nicht 339
Helligkeit setzt rhythmisch aus 340
Bild seitlich verschoben 340
Service-Schablone für Fernsehempfänger 340

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik, 13. Stunde 341

UHF-Nachrüstung mit Transistor-Tuner

Es lag nahe, die moderne Transistortechnik auch dem nachträglich in ältere Fernsehgeräte einzubauenden Universal-UHF-Einbauteilen zugute kommen zu lassen. Grundig hat daher die Fertigung des röhrenbestückten Universal-UHF-Einbausatzes



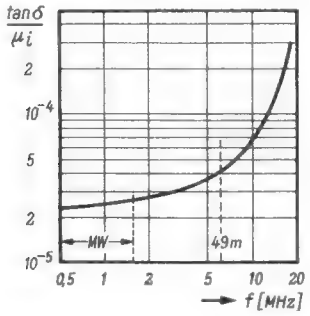
Universal-UHF-Einbauteil mit drei Transistoren für ältere Fernsehempfänger ohne UHF-Teil. Der Einbau ist bedeutend einfacher geworden: Als Zf-Ausgang wird eine Aufblaskappe benutzt, zur Stromversorgung genügt eine Leitung an die Anodenspannung (Grundig)

aufgegeben und bringt neuerdings den im *Bild* gezeigten Teil heraus. Im Gehäuse sind untergebracht: ein abmessungsmäßig klein gehaltener UHF-Tuner mit zwei Mesa-Transistoren AF 139 und ein Zf-Verstärker mit dem Transistor AF 121. Die von letzterem verstärkte Zwischenfrequenz (38,9 MHz) wird einer „Aufblaskappe" zugeführt, die auf die Mischröhre des VHF-Kanalwählers im gleichen Gerät aufgesteckt wird. Die zusätzliche Zf-Stufe gleicht die geringere Verstärkung des UHF-Tuners gegenüber dem VHF-Eingang aus, so daß der Zf-Verstärker im Gerät durchweg mit gleicher Eingangsspannung beaufschlagt wird.

Die neue, transistorisierte Ausführung des UHF-Einbauteiles ist leicht einzufügen, denn hier entfällt die Heizspannung. Die Stromversorgung wird einfach von einem Spannungspunkt mit 180...220 V im Gerät abgenommen. -r

Ferritantenne für das 49-m-Band

Der Nordmende-Reisesuper *Stradella* ist mit einer Ferritstabantenne für das 49-m-Band ausgerüstet; bisher mußte für Kurzwellenempfang ein Teleskopstab oder eine



Relativer Verlustfaktor des Materials Keraperm 602 in Abhängigkeit von der Frequenz. Das Material ist gegenüber dem sonst für MW-Empfang gebräuchlichen so ausgewählt, daß noch ein guter Empfang im 49-m-Band möglich ist

Wurfantenne benutzt werden. Trotzdem besitzt der Reisesuper noch eine Stabantenne – für UKW wird sie ohnehin benötigt –, sie braucht aber bei Empfang im 49-m-Bereich nicht ausgezogen zu werden, es sei denn, man nutzt die sich nunmehr ergebende Peilmöglichkeit aus. Die Ferritstabantenne hat eine achterförmige Aufnahmecharakteristik. Addiert man dazu das Kreisdiagramm der Stabantenne, so ergibt sich eine ziemlich exakte Kardioide, d. h. eine herzförmige Charakteristik mit einer exakten Nullstelle, allerdings nur bei genauer Längenabstimmung der Stabantenne. Bei einigem Geschick kann der Wellenjäger den Störer in die Nullstelle hineinfallen lassen und den Nutzsender gut empfangen.

Der Ferritstab besteht aus dem von Dralowid hergestellten weichmagnetischen Keraperm 602 (alte Bezeichnung: 02097). Seine Permeabilität ist etwas geringer als bei dem sonst für Mittelwellenempfang benutzten Material, aber die höhere Güte gleicht den Nachteil wieder aus. Das *Bild* zeigt den relativen Verlustfaktor des Materials 602. Man erkennt, daß die Verluste beim 49-m-Band noch nicht allzusehr gegenüber den Verlusten im MW-Bereich angestiegen sind. Erst bei Frequenzen über 10 MHz werden sie so groß, daß sich in diesen Gebieten im allgemeinen keine Ferritantennen mehr anwenden lassen. K. T.

Mobot räumt auf

Für Aufräumungsarbeiten in der Nähe von Kernreaktoren und an anderen für den Menschen gefahrvollen Stellen hat die amerikanische Hughes Aircraft Company den Mobot entwickelt. Er läuft auf Raupenketten. Mobot ist die Abkürzung für Mobile

Gehorsam reagiert Mobot auf die Fernsteuerbefehle, die vom Bedienungspult kommen

Robots, was etwa „beweglicher Roboter" bedeutet. Der Mobot wird ferngesteuert (*Bild*). Seine zwei Greifarme sind mit Gummihüllen überzogen, um die Gelenke zu schützen, die dem menschlichen Arm nachgebildet sind, damit sie tatsächlich nach allen Seiten „greifen" können. Jeder Arm „stemmt" etwa 450 kg. Außerdem sind ein Gabelstapler und ein Kran vorhanden, die je ungefähr eine halbe Tonne zu heben vermögen. Auf zwei weiteren Armen sind Fernsehkameras und Scheinwerfer installiert. Alle Bewegungen der Maschine können somit auf den Bildschirmen am Bedienungspult verfolgt werden. Von diesem Pult aus wird der Mobot auch ferngesteuert.

Die Hughes Aircraft will demnächst eine ähnliche Maschine fertigstellen, die Unumo heißen wird. Das ist die Abkürzung für Universal Underwater Mobot und bedeutet etwa „überall unter Wasser beweglicher Roboter". Mit ihrer Hilfe will die Shell Oil Company in Meerestiefen bis zu 300 m nach Erdöl bohren.

Antiradargeräte in England unzulässig

Clevere Autofahrer in Großbritannien ließen sich in ihre Wagen Radarwarngeräte einbauen, um rechtzeitig vor den im Gebüsch sitzenden Polizeistreifen gewarnt zu werden, die mit Radargeräten die Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeuge kontrollierten. Auch in Deutschland hat bekanntlich die polizeiliche Radarkontrolle schon viel juristischen Staub aufgewirbelt.

In England wird jetzt aber mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß die Verwendung von solchen Radarwarngeräten gesetzlich unzulässig ist. Um einen Funkempfänger zu betreiben, braucht man auch in England die Genehmigung des Generalpostmeisters. Jedoch gilt eine solche Empfangserlaubnis nicht für den Betrieb von solchen Radarwarngeräten, weil nach den internationalen Bestimmungen eine Empfangsgenehmigung für nicht öffentliche Funkübertragungen gar nicht erteilt werden darf. Der Polizeifunk und das Polizeiradar sind jedoch keinesfalls für den allgemeinen Gebrauch bestimmt. Die gleiche Rechtslage dürfte auch für die Bundesrepublik zutreffen.

Transatlantisches Gespräch vom Auto aus

Um die Leistungsfähigkeit der modernen Kraftwagen-Funksprechanlagen zu beweisen, unterhielten sich vor einiger Zeit an einem Nachmittag um 16.10 Uhr (mitteleuropäische Zeit) telefonisch ein Reporter des dänischen Rundfunks und ein Vertreter der dänischen Botschaft in Washington; beide fuhren während des Gespräches in Kraftwagen – der eine im Gebiet von Kopenhagen, der andere in der Umgebung der amerikanischen Hauptstadt. Die Verständigung war gut und unterschied sich nicht von der üblichen Qualität transatlantischer Gespräche von festen Punkten aus.

Aktueller Anlaß war die Einführung des Auto-Fernsprech-Service in Kopenhagen, an dem sich jedermann beteiligen kann und wie er in vielen Städten der Welt, auch in fast allen bundesdeutschen Großstädten, ein Bestandteil des Nachrichtennetzes ist.

Die dänischen Wagen werden mit Stornophone-V-Geräten ausgerüstet. Diese sehr kleinen, weitgehend transistorisierten Sender und Empfänger haben je nach Typ 25 oder 50 kHz Kanalabstand; der Sender liefert 10 W Hf-Leistung und wird mit dem Band 300...3000 Hz phasenmoduliert. Der Empfänger hat eine Röhre und sonst nur Transistoren, während im Sender nur der Modulationsteil transistorisiert ist. Der Stromverbrauch aus einer 12-V-Starterbatterie ist für Empfang allein 1 A, für Empfang und Sendebereitschaft 1,7 A und für Senden 6 A. Im Bereich von 136 bis 174 MHz lassen sich acht Kanäle einstellen. -r

NEUE RADIO- UND FERNSEH-TECHNIK

Berichte von der Messe Hannover

KARL TETZNER: Die Technik der neuen Fernsehempfänger

Die Fernsehtechnik ist weiter in Bewegung. Hannover als der rechte Ort für den Gesamtüberblick bewies in diesem Jahr, was wir im Leitartikel von Heft 9 ausdrückten: Die meisten der neuen Konstruktionen und die kleinen und großen Fortschritte hatten noch größere Rationalisierung, Kosteneinsparung also, und bessere Servicefreundlichkeit zum Ziel.

Der zweite Punkt von Bedeutung ist die zum Teil rapide „Transistorisierung" des Fernsehgerätes. Beinahe schneller als erwartet setzt sich der Halbleiter im Konsumgut Fernsehgerät durch. Die Konstrukteure geben ihren Werbeleuten damit ein ungemein zugkräftiges Argument in die Hand: mehr Zuverlässigkeit(!), weniger Wärme, niedriger belastete Bauelemente im Transistorteil, Wegfall der relativ störanfälligen Röhren. Das etwa sind die wesentlichen Vorteile, die jedoch nicht mit höheren Preisen erkauft werden dürfen, denn dafür ist am Markt kein Raum. Geschickte Verwendung von Transistoren bringt häufig auch eine Leistungssteigerung, am bekanntesten ist sie beim UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren.

Blaupunkt: Das Unternehmen wartete auf der Hannover-Messe mit einer Anzahl Neuerungen auf. Etwas für das Auge des technisch weniger Belasteten war die Tischtruhe Bayreuth *(Bild 1)*, die in geschlossenem Zustand ein nur 72 cm hohes und 143 cm breites Möbel darstellt. Ihm sieht man nicht an, daß darin ein Fernsehempfänger verborgen ruht. Rechts sind Plattenspieler und Stereo-Rundfunkteil mit Stereo-Decoder sowie zwei 4-W-Endstufen untergebracht, während unter dem linken Deckel eine 59-cm-Bildröhre herausgeklappt werden kann, deren Kunststoffumhüllung noch die Impedanzwandlerstufe enthält. Das Fernsehchassis, das bereits neun Transistoren enthält, befindet sich darunter. Das Schaustück diente zugleich der Publikumsbefragung: Sagt Ihnen diese Kombination zu? Schätzpreis: knapp unter 2000 DM.

Neu war ferner ein Kombinations-(Allbereichs- oder Einblock-)Tuner *(Bild 2)*, dessen Funktionsbeschreibung später folgen soll, sowie der mit vier Transistoren bestückte Zf-Verstärker der meisten neuen Blaupunkt-Fernsehgeräte. Gegenüber den bisherigen Röhren-Zf-Teilen bleiben Selektion und Bandbreite unverändert, dagegen steigen die Verstärkung um 8 dB (= Faktor 2,5) und

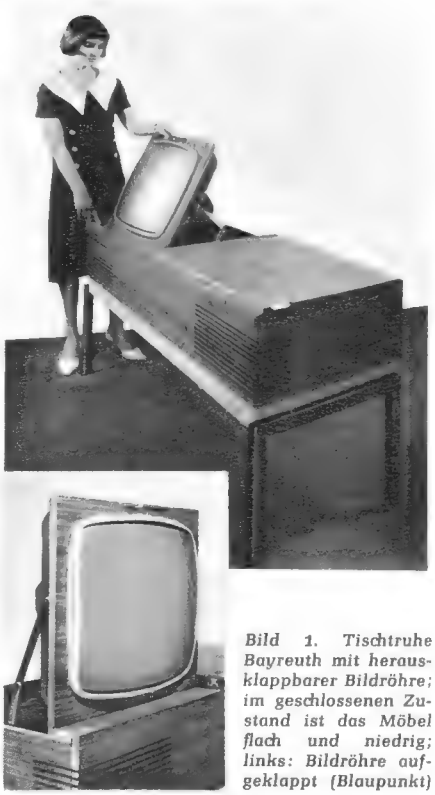


Bild 1. Tischtruhe Bayreuth mit herausklappbarer Bildröhre; im geschlossenen Zustand ist das Möbel flach und niedrig; links: Bildröhre aufgeklappt (Blaupunkt)

die Regelbarkeit um 26 dB (= Faktor 20) bei gleicher Kreuzmodulationsfestigkeit.

Der Regelumfang des Verstärkers *(Bild 3)* erreicht maximal 70 dB, so daß bei den mit Allbereichs-Tuner ausgestatteten Empfängern auf die Regelung der Hf-Vorstufe verzichtet werden konnte. Die Vorteile sind: konstanter Eingangswiderstand des Abstimmteiles und gute Kreuzmodulationsfestigkeit bei hoher Antennenspannung. Von den im Transistor-Zf-Verstärker anwendbaren vier Regelmöglichkeiten

Abwärtsregelung, bei der der Strom durch den Transistor bei zunehmender Eingangsspannung vermindert wird

Regelung durch einen besonderen Regelvierpol mit Brückenschaltung

Regelung durch Gegenkopplung

Aufwärtsregelung

wurde die letztere gewählt. Hierbei wird der Strom durch den Transistor erhöht, und gleichzeitig wird die Spannung zwischen Kollektor und Emitter verringert. Der Arbeitspunkt verlagert sich in das Gebiet kleinerer Steilheit und kleineren Innenwiderstandes. Im vorliegenden Falle werden die beiden Transistoren T 1 und T 2 (beide AF 115) geregelt. Im nichtgeregelten Zustand liegt an der Basis des Transistors T 1 eine Gleichspannung von + 3,5 V, und das Potential am Emitter von T 1 ist um die Basis-Emitterspannung – rund 0,2 V – positiver. Durch den Widerstand R 3 und damit

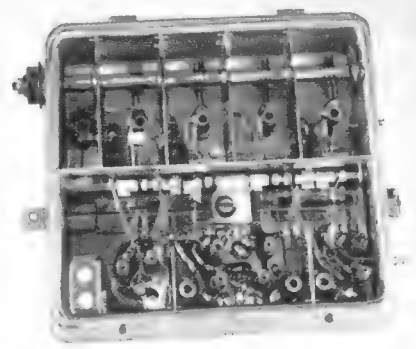


Bild 2. Kombinations-(Allbereich-)-Abstimmteil für alle Kanäle von 2 bis 68 (Blaupunkt)

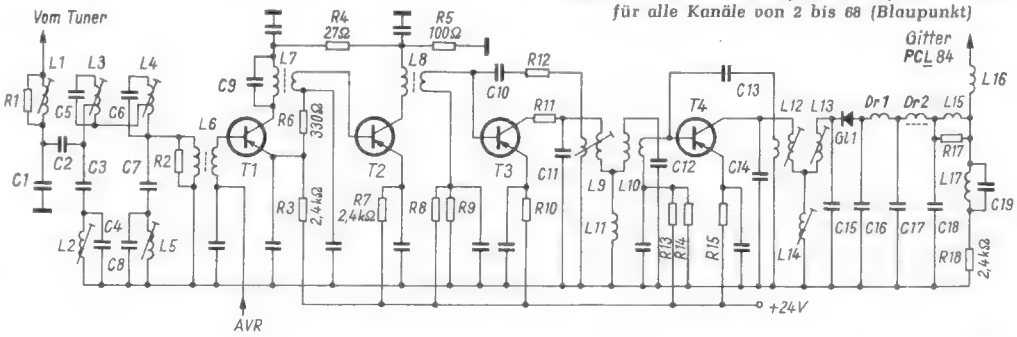


Bild 3. Vierstufiger Zf-Verstärker in den neuen Blaupunkt-Fernsehempfängern mit Transistorbestückung

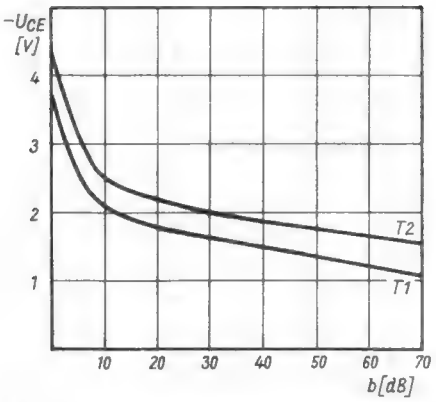


Bild 4. Verlauf der Regelkurven der beiden ersten Transistoren T 1 und T 2 im Verstärker nach Bild 3

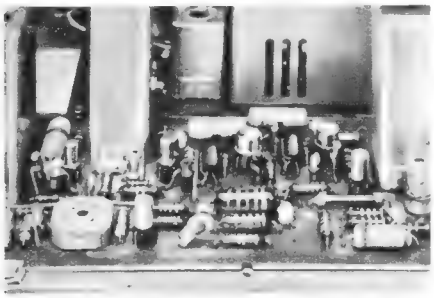


Bild 5. Zf-Verstärker von Graetz mit vier steckbaren Transistoren. Die Fassung vorn links nimmt keine Röhre, sondern den Stecker einer Leitungsverbindung auf

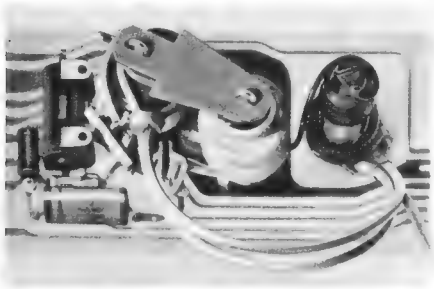


Bild 6. Schaltplatte mit Zeilenablenkteil von Graetz. Die Anschlüsse sind steckbar, die Fassung der Hochspannungsdiode ist leicht auswechselbar

durch den Transistor T 1 und den Widerstand R 4 fließt ein Strom von

$$\frac{(24-5{,}5)}{2{,}4\cdot 10^3} = 7{,}7\ \text{mA}$$

Die Basis des Transistors T 2 liegt über den Widerstand R 6 auf dem Emitterpotential des Transistors T 1, d. h. auf 5,5 V, und das Potential von T 2 ist wiederum um 0,2 V positiver, so daß durch den Widerstand R 7 und den Transistor T 2 ein Strom von

$$\frac{(24-5{,}7)}{2{,}4\cdot 10^3} = 7{,}6\ \text{mA}$$

fließt. Beide Kollektorströme fließen durch den Widerstand R 5. Daran entsteht also ein Spannungsabfall von 1,53 V. Daraus ergibt sich für den Transistor T 2 eine Kollektor-Emitterspannung von

$$-U_{CE\,2} = 5{,}7 - 1{,}53\ \text{V} = 4{,}17\ \text{V}.$$

Der Spannungsabfall am Widerstand R 4 beträgt

0,205 V, d. h.

$$-U_{CE\,1} = 5{,}5 - (1{,}53 + 0{,}205) = 3{,}765\ \text{V}.$$

Im Regelfall wird das Basispotential des Transistors T 1 negativer, d. h. die auf Masse bezogene Spannung wird kleiner und damit auch die Spannungen an den Emittern, während andererseits die Ströme durch die Widerstände R 3 bzw. R 7 ansteigen und die Kollektorpotentiale positiver werden lassen.

In *Bild 4* ist die Kollektor-Emitter-Spannung der beiden ersten Transistoren über dem Regelfaktor aufgetragen. Am Anfang braucht man in dieser Schaltung für einen kleinen Regelungsfaktor eine große Spannungsänderung (Bereich 0 bis 10 dB). Der Transistor T 1 regelt um den Faktor 5 bis 10 stärker als T 2. Dies ist wichtig, um über den ganzen Regelbereich Signalverzerrungen zu vermeiden. Die Kollektorkreise beider Transistoren sind breitbandig genug, um ohne Abstimmung auszukommen; über eine Koppelwindung wird der jeweils folgende Transistor angepaßt.

Die Regelspannung stammt aus der üblichen Tastróhre (hier PCL 84). Sie entsteht an deren Anode und ist gegenüber der 24-V-Bezugsspannung negativ. Um eine Regelleistung bei guter Regelsteilheit zu gewinnen, folgt der Tasttriode noch eine Impedanzwandler-Triode (hier PCH 200). In Blaupunkt-Empfängern mit geregelter Röhren-Hf-Stufe im Kanalschalter wird die hierfür nötige Regelspannung wie üblich über die Verzögerungsglieder direkt der Anode der Tastróhre entnommen.

Ferner sei erwähnt, daß auch die beiden Ton-Zf-Stufen (5,5 MHz) mit Transistoren (AF 126 und AF 137) bestückt sind.

Graetz: Eine wesentliche Weiterentwicklung der Graetz-Fernsehgeräte ist der VHF-Variometer-Tuner, dessen Tasten sich mit nur wenig Druck betätigen lassen. Einzelheiten dieser interessanten Konstruktion sind in FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 222, nachzulesen. – Im Chassis 711 F, das in den Modellen Markgraf AS F 702, Präfekt F 712 und Mandarin F 713 zu finden ist, werden jetzt von den Antennenbuchsen des VHF-Teiles bis zur Bildröhre nur noch Spanngitterröhren benutzt (PC 900, PCF 801, EF 183, EF 184, PFL 200). Dadurch wurde die Gesamtverstärkung trotz relativ geringer Stufenzahl im Zf-Teil soweit verbessert, daß bereits 50 µV Eingangsspannung im VHF-Bereich die Video-Endstufe voll aussteuern.

Mit Transistoren geht man in diesem Graetz-Chassis sparsam um. Sie sind nur im UHF-Tuner, dessen Eingang mit einer besonderen Schaltung geregelt wird, und als Ton-Zf-Verstärker (AF 126) zu finden. Die Demodulation erfolgt jetzt mit zwei Dioden – getrennt für Bildsignal und Ton-Zwischenfrequenz. Das hat den Vorteil, daß bei Schwarzweiß-Sprüngen im Bild bei scharfer Abstimmung keine zerrissenen Kanten mehr auftreten („Wimmeln"). Überdies hat man in diesen Geräten bereits auf das Farbfernsehen Rücksicht genommen, indem eine besondere Schaltung den Farbhilfsträger 4,43 MHz soweit unterdrückt, daß ein störendes Moirée bei Empfang des Farbprogrammes nicht auftritt.

In Luxusgeräten von Graetz ist dagegen der Zf-Verstärker mit vier Transistoren ausgerüstet *(Bild 5)*. Die beiden ersten Stufen, bestückt mit Transistoren AF 181, werden aufwärts geregelt, während die beiden letzten ungeregelten Stufen die Typen AF 121 enthalten. Die vier Transistoren sind übrigens steckbar angeordnet und lassen sich einfach auswechseln. Als Kopplungselemente dienen Bandfilter und Breitbandübertrager, letztere bestehen aus einem Ferritröhrchen mit Bifilarwicklung.

Neu entwickelt wurde ferner die Zeilenablenk-Endstufe. Sie besitzt jetzt eine steckbare Zeilenausgangsübertrager-Einheit mit gedruckter Schaltplatte *(Bild 6)*, auf der die zugehörigen Bauteile, wie Linearisierungsspule und Hochspannungsdiode mit Fassung, befestigt sind. Letztere kann dank eines speziellen Bajonettverschlusses leicht ausgewechselt werden, für den Fall, daß Staubansammlungen zu Überschlägen geführt haben. Überdies sitzt die Fassung in einem durchsichtigen Becher aus Makrolon; Überschläge lassen sich daher ohne Ausbau erkennen.

Grundig: Einige Einzelheiten des von Grundig für alle neuen Fernsehempfänger benutzten Einheitschassis sind in der FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 151, nachzulesen. Diese Konzentration auf ein einziges Chassis sowie die erneut gesteigerte Rationalisierung der Fertigung in den Grundig-Werken – ein Beispiel ist die in Heft 2/1964 geschilderte Dauer- und Endprüfung während der Schlußmontage – sind wichtig geworden, weil der Markt immer billigere Fernsehempfänger verlangt.

Grundig hat als erste Firma die Zf-Spulen einschließlich der Spulen für die Fallen gedruckt und auf einer besonderen Leiterplatte angeordnet. *Bild 7* zeigt den dieserart entstandenen Verstärker, dabei ist zu beachten, daß die Stufenfolge von rechts nach links verläuft. Die Regelröhre EF 85 (erste Stufe) befindet sich aus wärmetechnischen Gründen nicht mit auf der Verstärkerplatine, sondern auf der großen Hauptchassisplatte, auf die diese Verstärkerplatine mit den am unteren Rand erkennbaren Zapfen gesteckt wird. Beim Tauchlöten der Hauptplatine werden die Zapfen mit angelötet. Die Stufen des Zf-Verstärkers sind durch Messingwände von einander getrennt. Diese versteifen zugleich die Druckplatte mechanisch und liefern gute Erdpunkte. Überdies bilden sie die Führungen für die aufsteckbaren Abschirmbecher. Die Spulenleiter sind rechteckig oder quadratisch, weil man damit den Raum günstig ausnutzt. Die Spulengüte hängt von der Leiterbreite ab, so daß man besonders hochwertige Spulen (Traps) mit Leiterbreiten von 0,8 mm ausführt.

Wie aus Bild 7 zu erkennen ist, sind die meisten Spulen mit unterschiedlich großen Scheiben versehen. Dies sind die aus Hf-Eisen oder aus Messing gefertigten Abgleichorgane. Nähert man die Scheibe aus Hf-Eisen mit Hilfe der in der Mitte angebrachten Gewindeschraube der Spule, so ergibt sich eine Vergrößerung der Induktivität; geschieht das gleiche mit der Messingscheibe, so wird die Induktivität verkleinert. Der Abgleich ist hier einfach, denn die gedruckten Spulen werden mit einer Genauigkeit von ± 5 ‰ hergestellt; die Alterung kann vernachlässigt werden. Abzugleichen sind daher nur noch die wirksamen Transistorkapazitäten und die Toleranzen (± 2,5 %) der verwendeten Kondensatoren. Günstig für den Service ist ferner, daß diese Anordnung beim Abgleichen nur ein Maximum ergibt, denn es kann ja kein

Fotos der Messeberichte: Ernst Schwahn (18 ×), Dirk Limann (6 ×) und Presse-Fotos.

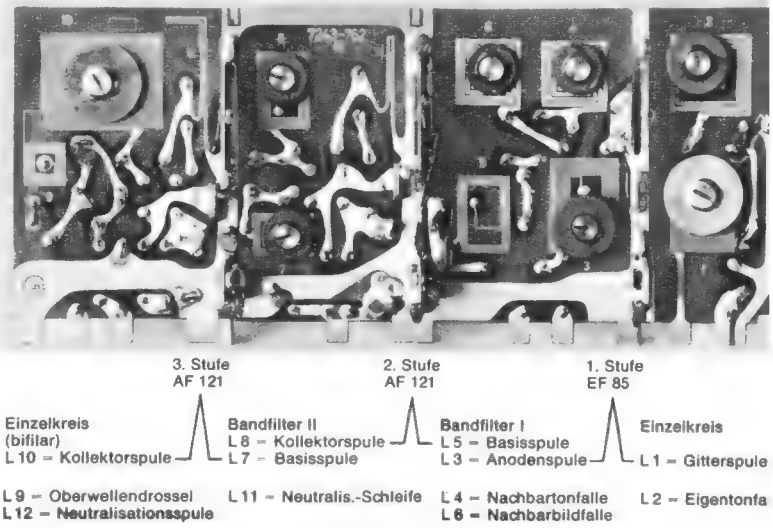


Bild 7. Platte mit gedruckten (geätzten) Induktivitäten für den Zf-Verstärker im Einheitschassis aller neuen Grundig-Fernsehempfänger

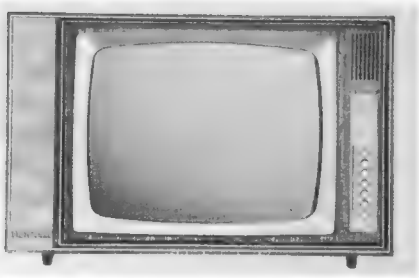


Bild 8. Tischempfänger Ariadne von Loewe-Opta mit symmetrischer Frontaufteilung. Bei Nichtgebrauch kann eine abschließbare Jalousie Bildfeld und Bedienungsteil abdecken

Kern mehr durch eine Spule hindurchgedreht werden.

In Hannover zeigte Grundig neben den bereits bekannten Modellen der Rekord-Serie und der Modernen Serie sowie der Sonderklasse noch die *Europaklasse* (T 450, S 450, K 450), deren Tischgerät sich durch verschließbaren Rolladen vor der Bildfläche auszeichnet. Die beiden eingebauten Lautsprecher lassen sich beim Benutzen eines Kopfhörers abschalten. Fünf deutlich gekennzeichnete Drucktasten erleichtern die Programmauswahl; der gedrückte Knopf ist auch aus weiter Entfernung gut zu erkennen.

Kuba / Imperial: Chefentwickler Edwin Oloff hatte in FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 219, die richtungweisende Konstruktion des in den meisten Kuba-Fernsehempfängern eingebauten Allbereichs-Kanalwählers T 18 beschrieben. Hier ist noch nachzutragen, daß das Unternehmen in seinem Lieferprogramm zur Zeit zwei Alltransistor-Fernsehempfänger (Astronaut) mit 41- bzw. 48-cm-Bildröhren hat sowie als Neuheit das tragbare Modell *Monaco* mit Griffschalen an den Seiten, mit einer 48-cm-Bildröhre und Teleskopantenne. Dieses Gerät ist nur für Netzanschluß ausgelegt und dürfte infolge der Gesamttiefe von nur 31,5 cm sich gut in Regalwände einfügen.

Loewe-Opta: Sechs Tischmodelle, vier Standgeräte und zwei Kombinationstruhen bilden das Programm der Firma aus Kronach. Neu ist hier die Dekal-Kombinationsröhre PCH 200 anstelle der ECH 84 im Amplitudensieb. Höhere Leistung des Triodensystems und höherer Katodenstrom ($I_{k\,max}$ = 20 mA gegenüber 10 mA bei der ECH 84) verbessern die Wirkungsweise der Impulsabtrennung. Dank der höheren Triodenverstärkung darf der Differenzierkreis entfallen, so daß die Betriebsbedingungen der nachfolgenden Phasenvergleichsschaltung wesentlich günstiger werden.

Der VHF-Kanalwähler wird im Eingang jetzt mit der Spanngittertriode PC 900 bestückt. Sie stellt mit ihrer hohen Steilheit von 14,5 mA/V bei 11,5 mA Anodenstrom und die durch die besondere Fertigungstechnik erreichte Verminderung der Gitter/Anoden-Kapazität auf 0,35 pF sowie durch die Regelkennlinie mit günstigen Kreuzmodulationseigenschaften im Regelgebiet eine gute Röhre für die Neutrodenschaltung dar. Etwas idealisiert darf gesagt werden, daß in den Bereichen I und III ein linearer Zusammenhang zwischen Rückdämpfung und Frequenz besteht, so daß die breitbandige Neutralisation recht einfach ist.

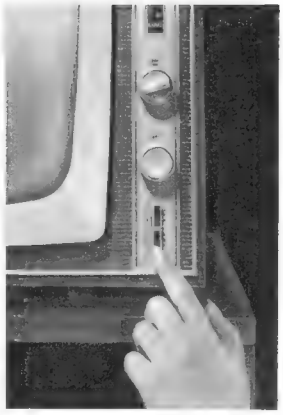


Bild 9. Netz- und VHF/UHF-Umschalttasten der einfachen Metz-Fernsehempfänger

Weitere Verbesserungen des VHF-Kanalwählers ergeben sich durch die neue Spanngitter-Kombinationsröhre PCF 801 als Mischer und Oszillator. Deren Triode hat eine höhere Anschwingsteilheit, so daß Schwankungen der Speisespannung beträchtlich weniger Einfluß haben. Auch kommt der Mischteil bereits mit einer Oszillatorspannung von U_{osz} = 1,6 V (gegenüber 3,5 V bei der Röhre PCF 80) aus. Das wirkt günstig auf die Frequenz- und Spannungsstabilität des Oszillators, auch sinkt dessen Störstrahlungsneigung. Die Pentode dieser Röhre wird durch eine induktive Brückenschaltung verstimmungsfrei als zusätzliche (erste) Zf-Stufe bei UHF-Empfang eingekoppelt und gleicht den Verstärkungsunterschied beider Eingangsteile aus. Der Pentodenteil der PCF 801 hat eine Regelkennlinie, so daß man die Regelung im UHF-Bereich in diese Zusatz-Zf-Stufe verlegen kann und damit die sehr großen Schwierigkeiten einer Regelung der Transistor-UHF-Eingangsstufe umgeht. Das Verhalten dieser Regelstufe, also großer Signal/Rausch-Abstand im Regelgebiet, Übersteuerungssicherheit und Kreuzmodulationsfestigkeit, sind voll befriedigend.

Der folgende Bild-Zf-Verstärker ist teiltransistorisiert (Bestückung: EF 183, AF 121, EF 80), und auch der Ton-Zf-Verstärker enthält einen Transistor.

Weiter verbessert wurde der Zeilenausgangsübertrager; der Kopplungsgrad der Wickelteile untereinander ist günstiger geworden, so daß sich ein stärker gedämpfter Verlauf der nur noch gering am Anfang des Zeilenhinlaufes auftretenden Partialschwingungen ergibt. Leistungsschluckende Dämpfungsglieder werden damit überflüssig, womit größere Reserven für zusätzliche schaltungsbedingte Belastungen bereitstehen. Der Zeilenausgangsübertrager ist ja im modernen Fernsehgerät eine Art „Mädchen für alles", ihm werden immer mehr Hilfsimpulse entnommen. U. a. wird bei Loewe-Opta an dieser Stelle eine Pulsspitzenspannung von 500 V_{ss} erzeugt, die dem Gitter 2 der Bildröhre zur Zeilenaustastung zugeführt wird. Diese Austaststpannung ist glatt genug; die sonst übliche Glättung durch eine Diode kann entfallen.

Eine weitere Verbesserung betrifft die neue Ablenkeinheit; sie hat vier unter 45° zur senkrechten Achse liegende Kunststoffzapfen mit Magneten, die zur nachträglichen Korrektur der fertigungsbedingten Streuungen dienen. Auf diese Weise kann sehr einfach eine gleichbleibende Geometrie des Bildes erreicht werden.

Bild 8 zeigt das Tischmodell Ariadne mit dem Chassis 53 030 mit sechs Stationstasten, die durch einfache Umschaltung auf alle Kanäle (2...69) eingestellt werden können. Ausnahmsweise wurde hier ein linkes Feld neben der Bildröhre für den Ovallautsprecher hinzugefügt. Eine abschließbare Jalousie verdeckt auf Wunsch das Bildfeld mit dem rechten Abstimmteil.

Metz: Bereits die beiden billigsten Modelle Samoa und Java haben eine Tastenumschaltung zwischen Erstem und Zweitem Programm (*Bild 9*), wobei die Wiederkehrgenauigkeit durch die mechanische Speicher-Feinabstimmung in allen Kanälen sicher

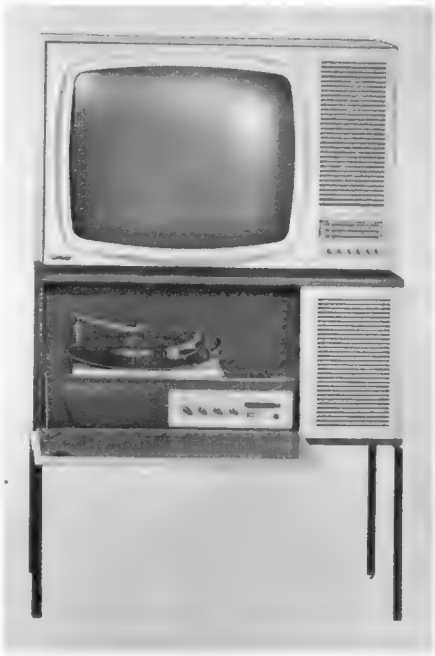


Bild 10. Metz-Mallorca und der Phonotisch 323 mit Plattenwechsler und einem Stereo-Verstärker 2 × 10 W bilden eine formschöne Kombination

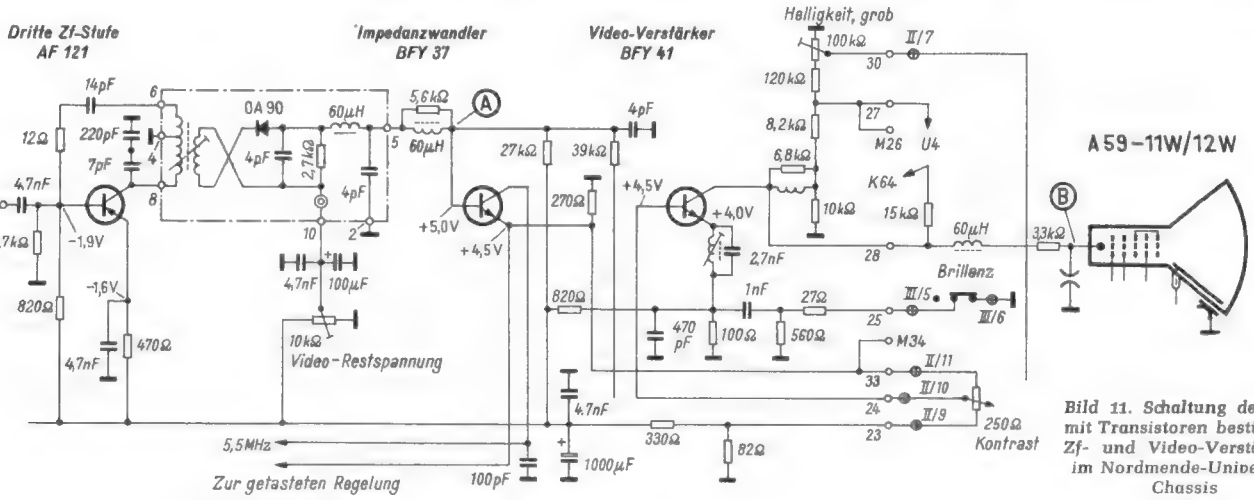


Bild 11. Schaltung des nur mit Transistoren bestückten Zf- und Video-Verstärkers im Nordmende-Universal-Chassis

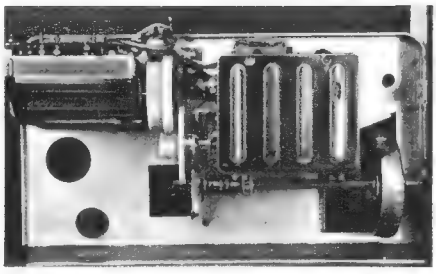


Bild 12. Mechanisch zusammengefaßter UHF-Tuner (links) und VHF-Kanalwähler mit Schwungradabstimmung für die neue Einknopfabstimmung im Nordmende-Hanseat

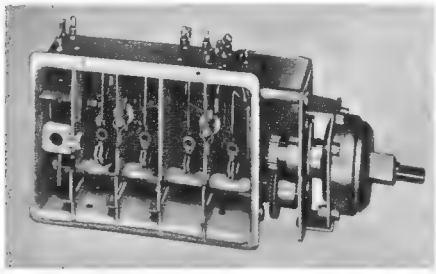


Bild 14. Besonders kleiner UHF-Tuner mit kombinierter Grob-Feinabstimmung, Vierfach-Drehkondensator und steckbaren Mesa-Transistoren von Philips

gewährleistet ist. Dagegen verfügen die Luxus-Modelle Capri, Mallorca, Hawaii und Sizilia über eine Programmwahl-Automatik mit sieben Tasten. Sechs davon können auf beliebige Kanäle im VHF- und UHF-Bereich eingestellt werden; die Zuordnung der Tasten zu bestimmten Bereichen entfällt.

Das aus drei Leiterplatten bestehende Chassis ist nach Abnahme der Rückwand herausklappbar und kann bei Bedarf aus den Führungsschienen herausgehoben werden. Nur drei Schrauben sind zu lösen, um den Abstimmblock (VHF-Kanalwähler, UHF-Tuner und Antrieb) herauszuziehen.

Die Kombination Mallorca, Fernsehempfänger mit Untersetz-Phonotisch 323, Plattenwechsler und 2 × 10-W-Verstärker *(Bild 10)*, wurde in die Ausstellung „Die Gute Industrieform" in Hannover aufgenommen.

Nordmende: Die Bremer haben die Ausstattung mit Transistoren im netzbetriebenen Heim-Fernsehgerät außerordentlich weit getrieben. So sind beispielsweise im Modell Favorit und Roland 15 nicht nur beide Abstimmteile, sondern auch alle Zf-Stufen einschließlich der Video-Endstufe (!) mit Transistoren bestückt; die Röhren verblieben nur in den Ablenkteilen einschließlich Impulsabtrennung und in der Ton-Niederfrequenz. Zahlenverhältnis: 14 Transistoren zu acht Röhren. Im Videoteil sind gemäß *Bild 11* die Silizium-Planar-Transistoren BFY 37 und BFY 41 enthalten. Beide Transistoren sind teurer als eine Röhre, die man bislang in dieser Stufe benutzte, aber die Konstrukteure glaubten diesen Aufwand vertreten zu dürfen, weil sich vier Vorteile ergeben:

1. Die Gesamt-Videoverstärkung liegt um 80 % über der einer einstufigen Röhrenschaltung.

2. Im Kollektorkreis der Impedanzwandlerstufe kann ein Resonanzwiderstand für die 5,5-MHz-Frequenz eingefügt werden, ohne die Funktion dieser Stufe zu stören; im Katodenkreis der Bildröhre entfällt die kapazitive Last durch den hier sonst üblichen Ankopplungskondensator. Die für die Bildschärfe wesentliche Frequenzentzerrung wird besser.

3. Das Kontrastpotentiometer liegt hinter dem niederohmigen Emitterwiderstand; die Entzerrung ist jetzt weitgehend unabhängig vom Kontrasteinsteller.

4. Der Service wird die übersichtliche Schaltung begrüßen.

Eine weitere Neuheit ist die Einknopfbedienung, die zur Drucktastenschnellwahl

Bild 13. Die neue Tizian-Luxus-Truhe von Philips

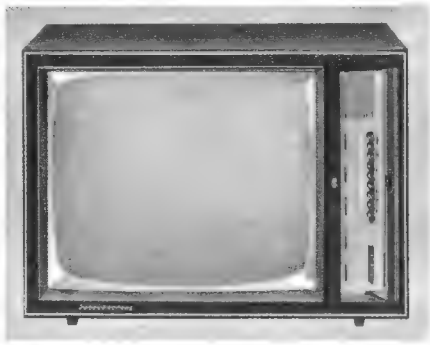


Bild 15. Weltspiegel 5059 S von Schaub-Lorenz mit neun Sendermahltasten

und zur neuerdings transistorisierten Tipomatic (Vorjahrsneuheit von Nordmende) hinzukommt. Wir werden über diese Entwicklung in einiger Zeit einen besonderen Beitrag bringen und begnügen uns hier mit einer Aufnahme des Kombinationsabstimmteiles *(Bild 12)*. Links im Bild ist der λ/2-UHF-Tuner und rechts der VHF-Kanalwähler zu erkennen, darunter die Antriebsachse mit Nockenwelle (Umschaltung Bereich I/III) und Schwungrad. Auf dem neben dem Bildfenster liegenden schmalen senkrechten Bedienungsfeld ist eine senkrechte Skala mit Kanalbezeichnung 2 bis 68 mit zentralem Bedienungsknopf angebracht. Verschiebbare Marken neben der Skala dienen der Anzeige der am Ort empfangswürdigen Fernsehsender, neben die man dann den Skalenzeiger stellt. Der Vorzug dieser Einrichtung ist der geringe Aufwand (keine Tasten) und Zukunftssicherheit allen nur denkbaren Empfangssituationen gegenüber, der Nachteil aber ist, daß jede Einstellung bei Programmwechsel gelöscht wird, d. h. jeder Sender ist neu abzustimmen, wie man es seit alters her vom Radioapparat gewohnt ist.

Philips: Zwei der neun Philips-Fernsehempfänger für 1964/65 sind Durchläufer, vier sind in Einzelheiten verbesserte Typen, während als Neuheiten der technisch hochinteressante Kofferempfänger Raffael Luxus-Alltransistor mit 47-cm-Bildröhre, die Tizian-Luxus-Truhe *(Bild 13)* und die Tizian-Luxus-Kombi-Vitrine gelten.

Der Alltransistor-Kofferempfänger mit der Typenbezeichnung 19 TX 430 AT wurde in Eindhoven entwickelt und wird auch dort gebaut; er ist mit nicht weniger als 50 Transistoren, 20 Dioden und mit der schutzscheibenlosen Bildröhre A 47–11 W bestückt. Die einzige weitere Röhre ist die Hochspannungsdiode DY 87. Dieser Empfänger ist vornehmlich als Netzgerät ausgelegt, bei dem eine Stabilisierungsschaltung für einwandfreies Arbeiten zwischen 160 und 250 V Wechselspannung sorgt. Die Leistungsaufnahme am Netz beträgt 50 W. Ferner kann das Gerät aber auch aus einer 12-V-Batterie gespeist werden und entnimmt dieser etwa 3,2 A, so daß der Lei-

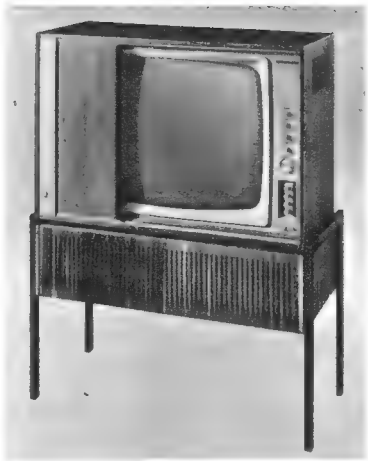


Bild 16. Bildmeister 52 mit abschließbarer Jalousie auf Fernsehkonsole FZ 56 von Siemens

Bild 17. Netz-Portable mit 27-cm-Bildröhre von Tonfunk

stungsverbrauch bei 38 W liegt. Die tatsächliche Batteriespannung darf 11,5 bis 15 V betragen; unter 11,5 V arbeitet das Gerät auch noch, aber das Bild beginnt etwas zu schrumpfen. Der Leistungsbedarf bei Batteriebetrieb ist relativ hoch, so daß man dieses Gerät kaum als Reiseempfänger bezeichnen darf; hingegen wird es vorzügliche Dienste an der Starterbatterie von Kraftwagen oder auf Yachten, bei der Verkehrsüberwachung der Polizei usw. – oder eben als bewegliches Netzgerät leisten.

Für die Abstimmung wurde ein besonders kleiner VHF-Kanalwähler mit gedruckten Spulen benutzt, auch der UHF-Tuner ist dank der λ/4-Technik sehr klein *(Bild 14)*. Der erste der beiden Mesa-Transistoren AF 139 wird geregelt, der Eingangskreis ist abstimmbar durch das erste Paket des Vierfach-Drehkondensators. Dadurch verbessern sich Spiegelselektion und Kreuzmodulationsfestigkeit um mindestens 6 dB. Die Aufwärtsregelung geht von einem besonderen Transistor AC 127 im Gerät aus, der die getastete Regelspannung in eine von der Betriebsspannung unabhängige Aufwärtsregelung (+ 5...12 V) umformt. Die gesamte Leistungsverstärkung des UHF-Tuners ist größer als 13 dB bei einer Bandbreite von 16 MHz. Die Grenzempfindlichkeit wird bei 470 MHz mit mindestens 8 kT_0 gemessen.

Eine ausführliche Beschreibung dieses interessanten Empfängers würde beträchtlichen Raum einnehmen, zumal das Gesamtschaltbild zu veröffentlichen wäre. Hier nur noch einige Angaben. Videostufe: Bild- und Tonsignal werden getrennt demoduliert; die Videoverstärkung ist dreistufig mit zwei Emitterfolgern AF 121 und einer Endstufe, die aus zwei in Serie liegenden Transistoren AF 118 besteht. Letztere liefert der Bildröhre ein BAS-Signal von 100 V_{ss}, die Transistorspannung von etwa 120 V für diese Endstufe wird dem Zeilenausgangsübertrager mit Hilfe einer besonderen Gleichrichterschaltung entnommen.

Zeilenkippteil: Diese Stufe mit Transistoren zu bestücken ist etwas kritisch, vor allem wenn eine normale 47-cm-Bildröhre

mit 16 kV Hochspannung benutzt wird. Der Transistor-Aufwand ist daher hoch; drei Transistoren arbeiten im Phasenvergleich und der Synchronisierung, dazu zwei Dioden, weitere drei Transistoren dienen als Treiber für die Endstufe, zwei als Begrenzer-Dioden und schließlich die Type OC 45 als Reaktanzröhre für den Horizontaloszillator. Der Fangbereich der Horizontalablenkung beträgt ± 600 Hz.

Die eigentliche Endstufe wird von zwei in Serie liegenden Leistungstransistoren AU 101 gebildet; später sollen an dieser Stelle die Typen AU 103 benutzt werden. Als Booster dienen zwei Dioden BYY 21.

Saba: In einem späteren Heft der FUNKSCHAU wird das Modell Schauinsland Automatic T 154 in der Rubrik Gerätebericht mit Schaltungsbeschreibung und Erfahrungsbericht abgehandelt werden. Hier sei nur erwähnt, daß alle Saba-Tischempfänger mit Hilfe von anschraubbaren Beinen zu Standempfängern werden, sogar zu rollenden, weil man jedem Bein auf Wunsch eine Schwenkrolle aufstecken kann.

Schaub-Lorenz: Die Chassis entsprechen in wesentlichen Merkmalen den Graetz-Konstruktionen, auch hinsichtlich der Transistorisierung und des VHF-Abstimmteils. Es gibt vier Grundchassis und daraus entwickelt zehn Ausführungsformen, sämtliche mit der 59-cm-Bildröhre ohne Schutzscheibe. Aus der eigenen Entwicklung wird das Modell Weltspiegel 4059 Luxus und das Modell Illustraphon 4059 Luxus mit der bekannten Dreimotoren - Suchlaufautomatik weitergeführt.

Bild 15 zeigt das Modell Weltspiegel 5059 S mit hohem Bedienungskomfort, wie zwei Tasten für Sender im Bereich I, drei im Bereich III und vier im Bereich IV/V, Schalter für Zeilenfrei (!), automatische Oszillatorfeinabstimmung mit der Kapazitätsdiode BA 101, Zeilenfang-Automatik mit einem Fangbereich von ± 1,5 kHz.

Siemens: Die neue Bildmeister-Serie umfaßt vier Geräte, drei davon sind mit vier bzw. sechs Drucktasten ausgestattet, alle haben elektronisch gespeicherte Feinabstimmung und UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren. Das Modell Bildmeister 52 ist trotz der asymmetrischen Form nur 70 cm breit *(Bild 16)* bemerkenswert ist die Jalousie, die man bei Nichtgebrauch vorschiebt.

Tonfunk: Fast alle neuen Fernsehgeräte einschließlich der 69-cm-Modelle haben das Einplattenchassis mit Steckerverbindung, das alle Baugruppen übersichtlich aufnimmt.

Eine technisch reizvolle Neuheit ist das Modell Tonfunk 11 *(Bild 17)* mit der 27-cm-Lorenz-Bildröhre. Beim Entwurf standen die Forderungen klein, leicht und billig im Vordergrund, die sich allerdings bei vollständiger Transistorbestückung schwerlich erfüllen lassen (zumindest nicht hinsichtlich des Preises). Daher wurden hauptsächlich Röhren (12 + Bildröhre) und nur vier Transistoren benutzt. Das Gerät ist also nur für Netzanschluß brauchbar und nimmt dann 160 W auf. Die Forderung nach klein und leicht konnte voll erfüllt werden: 34 cm × 25 cm × 25 cm und 5,5 kg Gewicht. Dank der Zweistab-Teleskopantenne ist der Empfänger bedingt antennenunabhängig. Konstruktiv ist das Gerät aus drei Teilen zusammengefügt: Frontrahmen mit Bildröhre, Chassis aus Modulbausteinen, u. a. mit gedruckten Spulen (!), Rückwand mit abnehmbaren Dipol. Schließlich konnte die Forderung nach niedrigem Preis erfüllt werden: Das Anfang bis Mitte August lieferbare Gerät dürfte im Handel für weniger als 700 DM zu haben sein.

Wega: Das inzwischen sehr bekannt gewordene Modell Wegavision 2000 mit aufgesetzter freistehender Bildröhre wurde vom Rat für Formgebung, Darmstadt, als offizieller deutscher Beitrag zur 13. Triennale in Mailand ausgewählt, desgleichen steht es auf dem deutschen Informationsstand auf der Internationalen Pariser Messe 1964.

Neue Stereo-Steuergeräte und Rundfunkempfänger

Beim Rundfunkempfänger, in dem nach landläufiger Meinung technisch „nichts mehr drin" ist, regt sich munter die Umstellung auf Stereo-Steuergeräte, Transistoren und Kurzwellenempfang. Manches davon ist technisch höchst sinnvoll, weil notwendig, anderes ist etwas modebeeinflußt und daher zumindest absatzfördernd.

Stereo-Steuergeräte

Einiges Aufsehen erregte in Hannover der neue Klangmeister 50 von *Siemens* vornehmlich wegen der schon weit getriebenen Bestückung mit Transistoren *(Bild 1)*. Dieser mit acht AM- und zwölf FM-Kreisen versehene Vierwellenbereich - Empfänger mit Stereo-Decoder hat nur noch fünf Röhren, die sämtlich in den Eingangs- und Zf-Stufen stecken; der Niederfrequenzteil ist ausschließlich mit den im Gerät vorzufindenden 17 Transistoren bestückt. Dieser Stereo-Nf-Teil leistet 2 × 18 W bei einem Klirrfaktor von k = 1 %, bezogen auf Vollaussteuerung. Weitere interessante Einzelheiten sind UKW-Scharfabstimmung, UKW - Übersteuerungsschutz und AM-Bandbreiteneinstellung. Zu dem Gerät mit den Abmessungen 62 cm × 24,7 cm × 21,8 cm gehören zwei geschlossene Lautsprecherboxen, Modell RZ 56, ausgestattet mit je zwei permanentdynamischen Lautsprecherchassis. Man hörte, daß die fortschrittliche Transistorisierung dieses Modells nicht zuletzt mit Rücksicht auf den USA-Markt erfolgte.

Bei *Loewe-Opta* erfuhr man, daß dort die Niederfrequenzteile aller Musiktruhen ab Juni nur noch mit Transistoren bestückt sein werden, und zwar bei Ausführungen bis zu 10 W pro Kanal mit „weichem" und bei Verstärkern mit maximal 20 W pro Kanal mit „hartem" Netzteil[1]).

Das neue Stereo-Steuergerät 3004 von *Nordmende* ist dagegen noch mit 13 Röhren bestückt und liefert 2 × 8,5 W *(Bild 2)*. Auch hier sind vier Wellenbereiche und AM-Bandbreitenumschaltung vorgesehen; die Daten enthält die *Tabelle*.

Schaltstellung	breit	schmal
Bandbreite	$b_{0,7}$ = 8 kHz	$b_{0,7}$ = 3 kHz
Selektivität	S_9 = 1 : 25	S_9 = 1 : 1200

Bei FM-Empfang beträgt die Bandbreite 130 kHz und die Selektivität 1 : 1000.

Die Klangfarbe kann durch zwei Fächerentzerrer bei den Höhen und Tiefen stetig verändert werden. Die Empfindlichkeit ist, bezogen auf 26 dB Signal/Rausch-Abstand sowie 22,5 kHz Hub bei FM:
UKW = 1,5 µV, MW = 3 µV, LW = 5 µV, KW = 10 µV (Durchschnittswerte).

Für den Einbau in Truhen und Regalwände entwickelte *Grundig* aus dem bekannten Stereomeister 15 das Rundfunkempfangsteil HF 35. Dabei handelt es sich um das Chassis eines kompletten Empfangsgerätes mit zwei Stereo-Endstufen zu je 8 W Sprechleistung, aufgebracht durch den Nf-Teil mit den Röhren 2 × ECC 808 und 2 × ECLL 800.

Ebenfalls vornehmlich röhrenbestückt ist das für den Truheneinbau bestimmte Chassis 664 Stereo von *Imperial (Bild 3)*, dessen Zf-Teil speziell für Stereo-Rundfunkempfang bemessen ist. Es ist dreistufig, wobei eine Stufe durch den Transistor AF 137 gebildet wird (zweite Stufe: H-System der Röhre ECH 81, dritte Stufe: F-System der Röhre EAF 801). Die Bandbreite im Zf-Teil wurde entsprechend den Forderungen des Stereo-Empfanges vergrößert, ohne aber die FM-Trennschärfe zu benachteiligen. Weiter hat das Chassis, das auf einer großen Druckplatine aufgebaut ist, eine besonders gute Kanaltrennung und eine große Ferritantenne.

Tisch-Rundfunkempfänger

Die Tendenz der neuen Geräte läßt sich in acht Punkten zusammenfassen:

1. Wellenbereiche: im UKW-Bereich ausnahmslos 87,5...104 MHz, nur für USA-Export bestimmte Geräte müssen bis 108 MHz empfangsbereit sein. — Der Hang zum *Luxemburg-Wellenbereich* wird weiter gepflegt, nun gibt es — etwa bei *Grundig* — auch Tisch-Rundfunkgeräte mit dem 49-m-Bereich (Modelle 2447, 3040, 3040 M und

[1]) „Weicher" Netzteil: abgegebene Speisespannung für die Nf-Stufen sinkt bei Vollast ein wenig ab; „harter" Netzteil: Speisespannung bleibt durch geeignete Stabilisierungsmaßnahmen stets konstant.

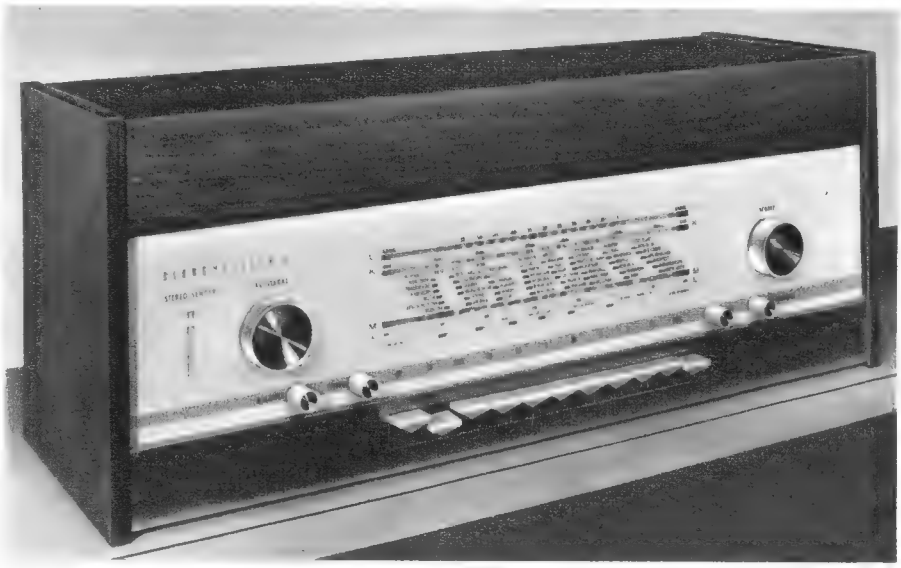


Bild 1. Klangmeister 50, ein neues Stereo-Steuergerät mit Transistor-Nf-Verstärkern und 2 × 18 W Endleistung (Siemens)

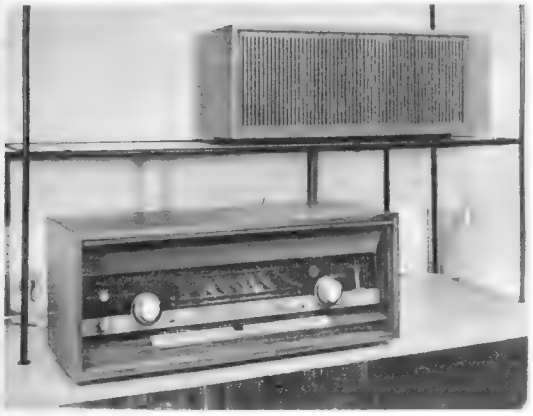


Bild 2. Stereo-Steuergerät 3004 von Nordmende. Im Bild ist eine der beiden allseitig geschlossenen Lautsprechergehäuse LB 30 zu sehen, die nach Versetzen der schmalen Fußleisten auch senkrecht aufgestellt werden können

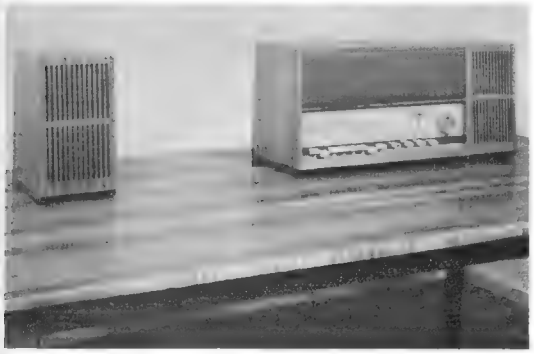


Bild 4. Luna-Stereo 52070 von Loewe-Opta. Oben: der linke Lautsprecher kann vom Gerät entfernt aufgestellt werden; unten: hier ist der linke Lautsprecher an das Gehäuse herangerückt

3040 Ph) und Punkteichung für Radio Luxemburg. Die Begrenzung auf diesen schmalen Ausschnitt aus dem KW-Spektrum ermöglicht natürlich eine optimale Bemessung von L und C, d. h. die Kreisgüte wird beträchtlich besser, so daß – nach Werkangaben – die KW-Empfindlichkeit um den Faktor 3 ansteigt.

2. Einige neue Phonosuper tragen jetzt das Laufwerk nicht mehr versenkt im Oberteil des Gerätes, sondern frei und sichtbar – durch eine Kunststoffhaube geschützt – auf der Oberseite (Grundig 3040 Ph, Nordmende 2004). Das verleiht dem Gerät einen modernen, etwas kühlen Stil.

3. Auch das Tischgerät der mittleren Preisklasse soll für Stereo-Rundfunkempfang an-

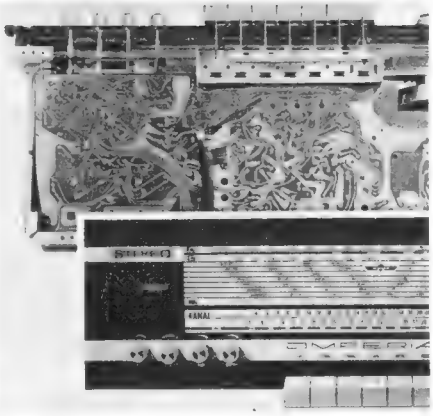


Bild 3. Truhen-Einbauchassis 664 von Imperial mit Stereo-Nf-Teil und einsetzbarem Stereo-Decoder (Teilansicht)

gepaßt werden. Ein Beispiel ist das Modell Luna Stereo 52070 von *Loewe-Opta*, dessen „linker" Lautsprecher abnehmbar ist und beliebig weit vom Empfänger entfernt als zweiter Stereo-Lautsprecher aufgestellt werden kann *(Bild 4)*. Hiermit läßt sich eine optimale Anpassung an die örtlichen Raumverhältnisse erreichen. Bei diesem Gerät wird bei Abstimmung auf einen mit Stereo-Programm modulierten UKW-Sender auch bei nicht-gedrückter Stereotaste das Vorhandensein des Pilottones angezeigt. Für den Empfänger Luna-Stereo dürfte sich ein Marktpreis von ungefähr 380 DM ausbilden.

4. Bei der Gehäuseform haben sich unbestritten zwei Stilarten durchgesetzt: die gemäßigt moderne Art in konservativer Anordnung, d. h. die breite Skala unten, die Lautsprecheröffnung oben, und die sogenannte nordische Form mit Teakholz anstelle der Bespannung. Als Beispiel dient das Modell Lindau 15 von *Saba*, langgestreckt und geeignet, in ein Regal oder auf eine Vitrine gestellt zu werden *(Bild 5)*.

5. Die preisgünstige Auslegung der Nf-Stereo-Kanäle mit der Verbundröhre ECLL 800, die zugleich eine Phasenumkehr-Triode enthält, hat sich in den Mittelklassegeräten und in Stereo-Steuergeräten weitgehend durchgesetzt (die ausführliche Beschreibung der Röhre mit Schaltungsbeispielen erschien bereits in FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 114). Pro Kanal lassen sich wirtschaftlich 7,5 W Sprechleistung bei einem Klirrfaktor $k = 1{,}4\,\%$ erzeugen, was für die üblichen Wohnraumverhältnisse voll ausreicht.

6. Ebenfalls *im Kommen* ist die Anzeige von Abstimmung und Pilotton mit der Lorenz-Doppelanzeigeröhre EMM 803, deren Vorteile und offensichtliche Überlegenheit in FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 237, erläutert wurden. Hier sei besonders auf die Berechnung der Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Anzeigeverfahren und -methoden auf Seite 238 des genannten Heftes hingewiesen.

7. Der Transistor im netzbetriebenen Heimgerät hat sich noch nicht eingeführt, zumindest nicht im Bundesgebiet. Erwähnenswert ist hier das von *Bang & Olufsen*, Struer/Dänemark, offerierte besonders breite und flache Tischmodell Master 601 K *(Bild 6)* mit 22 Transistoren, fünf Dioden und einem Brückengleichrichter zum Anschluß an 220 V Wechselstrom. Das Gerät hat einigen Reiz, etwa wegen der beiden Lautsprecher, Modell 04654 Y Sinus, in zwei allseitig geschlossenen, innen stark bedämpften Kammern, die eine befriedigende Baßwiedergabe trotz der geringen Abmessungen liefern. Es lassen sich auch größere Außenlautsprecher anschalten; dann arbeitet der Empfänger als Steuergerät. Jeder Stereo-Nf-Kanal liefert 6 W; die Kanaltrennung wird mit ≥ 40 dB, der Rauschabstand mit ≥ 50 dB und der Frequenzgang mit 30...15 000 Hz genannt. Die Wellenbereiche sind interessant bemessen: LW = 940...2040 m, MW = 188...578 m, GW = 75...194 m, UKW = 88...108 MHz; Kurzwellen fehlen.

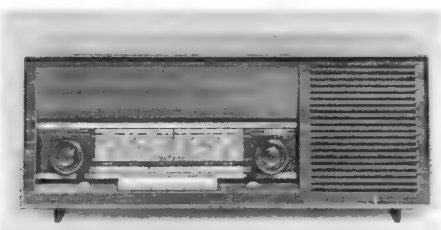
8. In der Regel ist das nachträgliche Ausrüsten eines älteren Rundfunkempfängers mit einem Stereo-Decoder nicht möglich. Eine Ausnahme bildet offensichtlich die Konstruktion von *Nogoton*, Delmenhorst. Der dort entwickelte Stereo-Decoder D–5 mit fünf Silizium-Planar-Transistoren BFY 39 und elf Dioden AA 119, der mit einer Zeitmultiplex-Decodierschaltung arbeitet, erweitert die bekannten hochwertigen UKW-Super dieser Firma zu Hf-Stereo-Empfängern. Das ist möglich, weil diese Super von Hause aus im Zf-Teil entsprechend breitbandig ausgelegt sind und die nötigen Begrenzungseigenschaften sowie einen breitbandigen Ratiodetektor haben. Das Decoder-Kästchen läßt sich nötigenfalls auch an der Rückwand des Empfängergehäuses anbringen. Der Anschluß erfolgt je nach Typ mit 11- oder 9poligem Stecker. Die beiden Nf-Signale werden über ein gesondertes Kabel herausgeführt. Beide Geräte haben ferner Anschlüsse für den Stereo-Indikator S–2, der eine elektronische Mono/Stereo-Umschaltung und eine Funktionsanzeige bewirkt. Er ist mit je einem Transistor BFY 39 und BFY 40 bestückt. Der Einbau des Indikators ist nicht zwingend, ohne ihn wird von Hand umgeschaltet. Ein weiterer Anschluß führt die Steuerspannung für eine Anzeigeröhre, etwa einer EMM 803, zu. Die Speisung von Stereo-Decoder und Indikator erfolgt aus der 6,3-V-Heizspannung des Empfängers.

Nogoton hat ferner zwei UKW-Stereo-Empfangsteile (ohne Nf-Verstärker) entwickelt, zusammengesetzt aus je einem der bekannten UKW-Super des Hauses zuzüglich Stereo-Decoder D 5 und Indikator S 2. Das hochwertigere der beiden Geräte ist mit neun Röhren, fünf Transistoren und zwölf Dioden bestückt, wobei die Halbleiter ausschließlich im Decoder und im Indikator zu finden sind. Die Abstimmanzeige übernimmt hier eine EMM 801, während die Eingangsspannung von einer EM 84 angezeigt wird. Das Gerät ist sehr empfindlich (0,5 µV bei 26 dB Rauschabstand und 40 kHz Hub); 60 dB Fremdspannungsabstand wird bereits bei einer Spannung von ≥ 10 µV erreicht. Nogoton empfiehlt als Nf-Teil beispielsweise den bekannten Revox-Stereo-Verstärker; beide Gehäuse passen gut zueinander.

Reise- und Autosuper

Fast alle Neuerscheinungen in diesem Sektor sind bereits vor der Hannover-Messe bekannt gewesen und wurden z. T. schon besprochen; die Zusammenfassung aller technischen Daten soll einer Tabelle in einem der nächsten Hefte vorbehalten sein. Hier bleibt nur eine Nachlese übrig.

Imperial bringt neu den Auto-Reisesuper Capri 65 (Typenbezeichnung bei Kuba: Venezia 65) mit zehn Transistoren und acht Dioden heraus, der dank seiner Eigenschaften, wie automatische Scharfabstimmung im UKW-Bereich mit genau bemessenem Haltebereich und hoher UKW-Empfindlichkeit, zur oberen Mittelklasse gehört.



Links: Bild 5. Lindau 15 (Saba) als Beispiel für die heute beliebte nordische Linie bei kleineren Empfängern

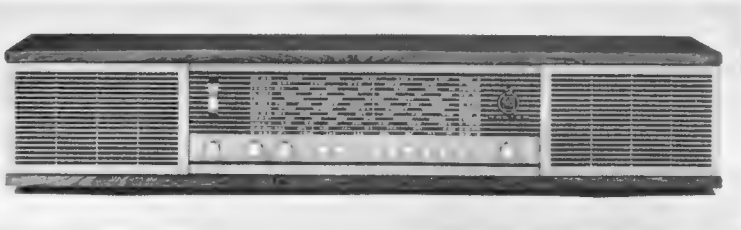


Bild 6. Alltransistor-Tischgerät für Netzanschluß Master 610 K (Bang & Olufsen)

Grundig ersetzte den Automatic-Boy durch eine de-Luxe-Ausführung; es ist dies der sechste neue Grundig-Reiseempfänger mit dem 49-m-Europaband. Bemerkenswerterweise sind zwei Lautsprecher eingebaut, d. h. es handelt sich um einen 4-W-Doppellautsprecher mit abschaltbarem Hochtonteil. Die Endstufe liefert 4 W Sprechleistung. Das neu gestaltete Gehäuse ist mit Kunstleder bezogen; eine zweite Ausführung in Teakholz ist ebenfalls lieferbar. Neu ist ferner die Autohalterung mit einem zusätzlichen Transistor-Adapter.

Blaupunkt entwickelte das Modell Riviera als neues Spitzengerät im plastiküberzogenen, wetterfesten Holzgehäuse. Der Griff kann, wie üblich, auch heruntergeklappt als Stütze für den Betrieb des Gerätes in Schräglage benutzt werden. Technische Besonderheiten: UKW-Scharfabstimmung, vier Wellenbereiche, darunter das Band 40 bis 51 m, elf Transistoren, neun Dioden, Anschluß für Kleinhörer, TA und TB, 9-V-Betrieb aus sechs Monozellen, 1,8-W-Endstufe, Drei-Wege-Gegenkopplung.

Saba führt als Neuheit das Mittelklassen-Reisegerät Transamerika 15 L mit zwei Mesa-Transistoren im UKW-Teil und abschaltbarer UKW-Scharfabstimmung. Das Gerät hat zehn Transistoren und fünf Dioden. Bemerkenswert ist die doppelt vorgesehene Eingangskreis-Abstimmung auf Mittelwellen. Führt man das Gerät in die neue Autohalterung ein, so wird nicht nur die Ferritantenne abgeschaltet, sondern auch noch der Drehkondensator des Vorkreises; es tritt dann die beim Kraftwagenbetrieb mit Autoantenne günstigere Variometerabstimmung in Tätigkeit.

Becker liefert den ersten Automatik-Autosuper mit vier Wellenbereichen. Das neue Modell Mexico TR ist nur noch mit Halbleitern bestückt (17 Transistoren, acht Dioden, zwei Gleichrichter). Die Ansprechempfindlichkeit der automatischen Sendersuchschaltung ist auf *empfindlich* = Fernempfang und *unempfindlich* = Ortsempfang umschaltbar. Die Schaltung ist in dem nur 52 mm hohen Gehäuse auf einzelnen Platten untergebracht und leicht auswechselbar in das stabile Spritzgußgehäuse eingefügt. Das Gerät ist in zwei Gehäuse unterteilt; der Empfangsteil hat die Abmessungen 180 mm × 52 mm × 150 mm, während der Nf-Teil in einem Gehäuse mit den Abmessungen 180 mm × 52 mm × 83 mm Platz findet. Angeschlossen werden können der Kurzwellen-Adapter Reims U 8, eine Automatikantenne sowie Auto-Plattenspieler oder -Tonbandgerät, letzteres auch für Aufnahme.

Philips hat seine Autoempfänger weiterentwickelt. Das Modell Sport N 3 X 44 T ist eine preiswerte Grundkonstruktion: nur Mittel- und Langwellen, sechs Transistoren, drei Dioden, rund 30 µV Eingangsspannungsbedarf für 500 mW Ausgangsleistung, zwei Drucktasten auf einer Wippe für die Wellenbereichsumschaltung, hohe Frequenzkonstanz durch separaten, temperaturkompensierten Oszillator mit dem Transistor AF 127, Übersteuerungsschutz bei Großsignal in Sendernähe. Der Umschalter für Spannung (6 bzw. 12 V) und Polarität der Batterie ist jetzt auch bei geschlossenem Gehäuse zugänglich. – Ein anderes interessantes Modell ist Spyder N 4 D 41 T, ein preiswerter UKW-Autosuper mit zehn Transistoren und acht Dioden, bei dem die automatische Frequenznachstimmung im UKW-Bereich neu ist. Natürlich ist diese Vorrichtung, die mit einer Diode BA 102 im Oszillatorkreis arbeitet, abschaltbar, um einen schwachen Sender neben einer starken Station empfangen zu können. Die Endstufe mit 2 × AD 139 im Gegentakt liefert jetzt 4 W Sprechleistung.

Ferner sei erwähnt, daß das Modell Cabrio N 4 X 34 T/22 – das größte AM-Modell – einen Kurzwellenbereich von 5,95 bis 6,2 MHz = 49-m-Band aufweist. Bei diesem Gerät ist übrigens die Tastenmechanik neu konstruiert worden; obwohl sie jetzt aus Blechstanzteilen anstelle von Stahl gefertigt wird, ist die Wiederkehrgenauigkeit mit 600...700 Hz besser als bisher.

FRITZ KÜHNE

Neue Ela-Technik in Hannover

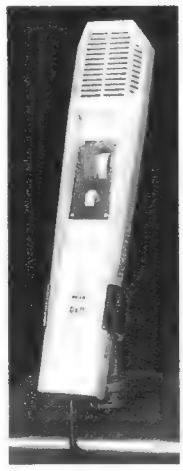
Dem Berichter für Elektroakustik erging es nach Rückkehr von der Messe kaum anders als in früheren Jahren: Er sitzt vor einem Berg von Notizen und Druckschriften, die bequem ausreichten, um ein ganzes FUNKSCHAU-Heft mit Neuheiten-Beschreibungen zu füllen. Weil das schon aus Vernunftsgründen nicht möglich ist, müssen wir uns auf das beschränken, was uns besonders auffiel und manches – darunter recht interessante Dinge – für getrennte Berichte zurückstellen.

Unser Gesamteindruck? In diesem Jahr lieferten in erster Linie die Techniker Verkaufsargumente, die Werbefachleute hielten sich taktvoll zurück – wenigstens auf dem Ela-Gebiet. Man „transistorisierte" dort, wo es technisch Sinn hat, und genauso verfuhr man auch beim „Miniaturisieren". Vielfach wurden Tücken ganz offen am Stand erwähnt, die gewissen Transistorschaltungen oder Kleinbauweisen noch anhaften, und überall spielte man bewußt oder unbewußt auf den nicht ganz leicht definierbaren Begriff des „Gebrauchswertes" an. Das erzeugte eine solide Vertrauensatmosphäre, der sich keiner entziehen konnte und die sich sicherlich bezahlt machen wird.

Dennoch beobachteten wir zwei Ansätze zu neuen Entwicklungen, die wahrscheinlich richtungweisend für die Zukunft sind. Dabei berührte es außerordentlich sympathisch, daß man sie sachlich und nüchtern vorstellte, ohne daraus eine Sensation zu machen. Im folgenden wollen wir in bewährter Weise nach Sachgruppen geordnet berichten, wobei wir uns um der Neutralität willen im wesentlichen an das Firmenalphabet halten.

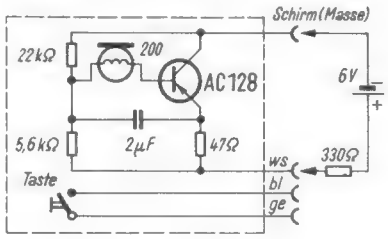
Mikrofone

Es ist reiner Zufall, daß die erste auffällige Besonderheit hier an erster Stelle Erwähnung findet, denn das dynamische Echo-Mikrofon DX 11 wird von der *AKG, Akustische- und Kino-Geräte GmbH*, hergestellt, und das „A" steht nun einmal am Anfang des Alphabetes. Äußerlich *(Bild 1)* erinnert dieses Nierenmikrofon (50 bis 15 000 Hz) an die Handmodelle für Diktiergeräte, obwohl es auch mit einer Klemmvorrichtung an einem Stativ befestigt werden kann. Das Besondere ist eine im vermeintlichen Griff untergebrachte Hallspirale in Verbindung mit einem Treib- und einem Wiedergabe-Transistorverstärker, die sogar zusammen mit einer Batterie dort Platz fanden. Je nach Stellung des Rändelrades läßt sich in die laufende Darbietung immer mehr Hall einmischen, so daß z. B. die Stimme eines Sprechers, der in einem „schalltrockenen" Raum spricht, schließlich so klingt, als stünde er in einer Bahnhofshalle. Sänger in Barkapellen, Hörspielsprecher und Tonbandamateure können so individuelle Effekte einstellen, ohne daß sie einen Tontechniker bemühen müssen. Bei Gemeinschaftsverstärkern von Musikkapellen sind die Künstler jetzt unabhängig vom vielleicht vorhandenen Hallgerät im Summenkanal, so daß beispielsweise eine Gesangsstimme mit Hall, die rhythmische Begleitung dagegen unverhallt übertragen werden können.



Rechts: Bild 1. AKG-Echo-Mikrofon

Unten: Bild 2. Schaltung des Transistor-Handmikrofones Beyer M 57 V



Daß man auch mit kleinen Äußerlichkeiten – sofern sie gut überlegt sind – den Gebrauchswert eines technischen Erzeugnisses verbessern kann, bewies die AKG mit der Lackierung des dynamischen Lavalier-(Umhänge-)Mikrofones D 110. Die eine Seite des zylindrischen Gehäuses ist weiß, die andere dunkel gehalten. Je nachdem, wie herum man sich diesen elektroakustischen „Halsbandorden" umhängt, fällt er weder auf dem weißen Oberhemd noch auf dem dunklen Anzug sonderlich auf.

Gleich zwei Firmen nehmen sich der Spezialbelange unserer Funkamateure an. *Beyer* liefert das dynamische Handmikrofon M 57 jetzt mit eingebautem Transistorvorverstärker *(Bild 2)* unter der Typenbezeichnung M 57/V. Das für Nahbesprechung bestimmte Modell eignet sich besonders für Mobilsender (Sprechfunk im Auto). Die Vorverstärkung ist so bemessen, daß man es ohne Änderung am Funkgerät überall dort verwenden kann, wo man sich bisher mit einer einfachen Kohle-Postkapsel begnügte.

Braun vertreibt in Deutschland das amerikanische Funkamateur-Modell Shure 444 *(Bild 3)*. In Amateurkreisen trägt es den Spitznamen „QRM-Bohrer", und weil „QRM" die internationale Codebezeichnung für Fremdsenderstörungen ist, errät man die Besonderheit dieses Mikrofons: Seine Frequenzkennlinie ist absichtlich nicht auf höchste Klangtreue, sondern auf beste Silbenverständlichkeit unter erschwerten Übertragungsbedingungen gezüchtet. Das eingebaute magnetische System ist mittelohmig ausgebildet. Eine einrastbare Sprechtaste dient als Sende/Empfangs-Umschalter, sie läßt sich bei Sendern mit automatischer Sprachsteuerung durch einen am Sockel befindlichen Schalter außer Betrieb setzen.

Bild 3. „QRM-Bohrer"-Mikrofon für Funkamateure, Typ Shure 444

Ein weiteres Spezialmodell zeigte in ihrem umfangreichen Programm die Firma *Sennheiser electronic*, für das es unserer Ansicht nach noch keine recht treffende Gattungsbezeichnung gibt. Wir möchten dieses Transistor-Kondensatormikrofon am liebsten „Punkt-Richtmikrofon" taufen, denn dieses rund 0,5 m lange stabförmige Gebilde zeichnet sich durch eine ungewöhnlich scharf

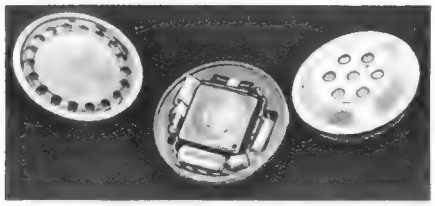


Bild 4. Innen- und Außenansicht der Siemens-Transistor-Fernsprechkapsel

Bild 5. Uher-Reportage-Mikrofon M 811 mit auswechselbarem Mikrofonkopf

gebündelte Richtkeule aus. Selbst beim Besprechen aus 5 oder gar 10 m Entfernung entsteht ein Klangeindruck wie bei Nahbesprechung eines herkömmlichen Typs. Der Anwendungszweck? Hier handelt es sich keinesfalls um das berüchtigte Lauschmikrofon aus billigen Kriminalromanen! Dagegen wird man es bald im Fernsehstudio nicht mehr missen können, weil es sich bequemer handhaben läßt als das bisherige „Galgenmikrofon" und weil es mit Sicherheit nicht mehr unerwünscht ins Bild kommt.

Bei *Siemens & Halske* fanden wir versteckt auf dem Stand endlich einen Mikrofontyp, der seit Jahren frei verkauft wird, von dem aber kaum jemand weiß und nach dem uns schon viele Leser vergeblich fragten, die Transistor-Postkapsel Fg mph 95. Diese dynamische Kapsel (*Bild 4*) gleicht äußerlich vollkommen einem üblichen Kohlemikrofon und dank des eingebauten zweistufigen Verstärkers erreicht sie auch dessen Pegel. Der Vorzug dieses Mikrofons ist seine ungewohnt gute Silbenverständlichkeit, was sich nicht nur beim normalen Telefonieren erweist, sondern auch beim Funksprechverkehr. Besonders hervorzuheben ist, daß diese Kapsel im Handumdrehen an Stelle einer Kohlekapsel in den Handhörer eingesetzt werden kann.

Ein höchst praktisches Reportagemikrofon M 811 zeigte *Uher* (*Bild 5*). Die eigentliche Sprechkapsel ist wie die Wechseloptik einer Kamera austauschbar, wodurch man wahlweise mit Kugel- oder Nierenkennlinie arbeiten kann. Ein seitlicher Einsteller erlaubt eine stufenlose Baßdämpfung zum Unterdrücken unerwünschten Nachhalls oder zum Erhöhen der Silbenverständlichkeit. Als Zubehör stehen eine aufsteckbare Windschutzkappe, eine Reportage-Umhängevorrichtung, ein zerlegbares Tischstativ sowie ein Teleskoparm zur Verfügung, mit dem man das Mikrofon in schwierigen Situationen dicht an den Gesprächspartner heranhalten kann.

Als wichtiges Zubehör für die kommerzielle Praxis entwickelte *Georg Neumann* zwei Neuheiten. Der Dämpfungsring Z 29/56 läßt sich zwischen die Kapsel und das Gehäuse des Kondensator-Kleinmikrofons KM 53 einfügen. Er ist auf die Schaltstellungen 0 dB, −7 dB und −14 dB einstellbar und wirkt als Vordämpfung. Der Ring wird dort gebraucht, wo übergroße Lautstärken verzerrungsfrei verarbeitet werden müssen (Beispiel: Trompete bei Nahbeschallung). Neu ist ferner der Transistor-Trennverteiler MV 8. Man braucht ihn, wenn ein Ereignis von mehreren Gesellschaften übertragen oder aufgezeichnet werden soll und wenn es die Platzverhältnisse nicht zulassen, daß mehrere Mikrofone aufgestellt werden. Der handliche Verteiler erlaubt den rückwirkungsfreien Anschluß von maximal acht abgehenden Leitungen an ein einziges dynamisches oder Kondensator-Mikrofon.

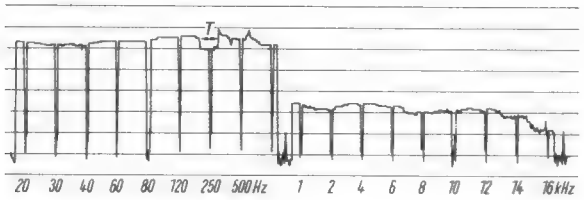


Bild 6. Frequenzkurve einer modernen keramischen Tonabnehmer-Kapsel. Meßschallplatte DGG 99009, Auflagekraft 3 p, Rückstellkraft 50 µ/0,8 p, Spannung 560 mV, Intermodulation bei 8 cm/sec 1,5...2 %

Bild 8. Elektronische Rahmengitarre Cora von Dynacord

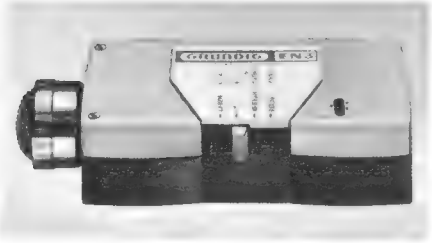


Bild 9. Elektronisches Notizbuch EN 3 von Grundig

Phonogeräte

Praktisch alle Phonogeräte-Hersteller führen jetzt Präzisions-Spieler oder -Wechsler für Hi-Fi-Wiedergabe. Das hat auch auf die Güte der Konsumgeräte abgefärbt, in die manche Erfahrung hineingebaut werden konnte, die man bei der Entwicklung der teuren Typen sammelte.

Drei neue dynamische Tonabnehmersysteme der Spitzenklasse (Fabrikat Shure, USA) werden von *Braun* auf den deutschen Markt gebracht. Einheitlich arbeiten sie mit einem vertikalen Abtastwinkel von 15°, mit dem auch nahezu überall heute Schallplatten geschnitten werden. Dadurch werden Intermodulations- und harmonische Verzerrungen erheblich vermindert. Ein eingebauter Nylondämpfer schützt den kostbaren Diamantstift vor Stoßbeanspruchung. Zwei der neuen Systeme enthalten elliptisch geschliffene Abtaststifte, die im Gegensatz zu den üblichen konischen ein besseres Abbild der Schneidstichel ergeben. Auch diese Maßnahme paßt den Abtast- an den Schneidvorgang an und verbessert die Wiedergabe merklich. Leider kostet der Spezialschliff mehr als der bisherige konische Schliff, aber das nehmen viele Hi-Fi-Freunde gern in Kauf.

Als neue Modelle stellte die *BSR Germany GmbH* (Monarch) den preisgünstigen Wechsler UA 25 sowie den Typ UA 15 vor. Beide zeichnen sich durch besonders flache Bauweise aus, die dem Einbau in Truhen sehr entgegen kommt.

Bei *Dual* hat der Hi-Fi-Wechsler 1009 auf alle übrigen Konstruktionen abgefärbt. Alle Geräte besitzen jetzt einen besonders leichten und verwindungssteifen Metallrohr-Tonarm, der ein Absenken der Auflagekraft bis auf zwei Pond erlaubt. Sämtliche Wechsler haben den gleichen Werkbrettausschnitt wie die Hi-Fi-Ausführung 1009. Das neue Modell Dual 1010 verwendet beispielsweise eine Wechselmechanik, die sich weitgehend an die des 1009 anlehnt.

Miraphon 18 H lautet die Typenbezeichnung des vollautomatischen Hi-Fi-Spielers der *Elac*. Mit einem einzigen Tastendruck lassen sich sämtliche Funktionen steuern, nämlich Start, durchmesserabhängiges Aufsetzen, Spiel, Armrücksetzen und Halt. Mit jeder der drei Starttasten (für 17 – 25 – 30 cm ⌀) kann auch das Spiel unterbrochen werden. Kennzeichnend für den hohen Bedienungskomfort ist ferner ein fetthydraulischer Tonarm-Lift, mit dem an jeder Stelle der Platte sanft und präzis aufgesetzt und abgehoben werden kann. Die Hi-Fi-Freunde dürften es sicherlich begrüßen, daß dieser Lift auch einzeln verkauft wird und daß man ihn in jedes Elac-Studiomodell noch nachträglich einbauen kann.

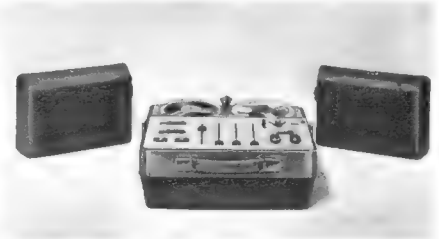


Bild 7. Stereomaster, ein halbprofessionelles Tonbandgerät von Bang & Olufsen

Ein umfangreiches Programm an Phonogeräten aller Art, das durch seine eigenwillige Formgebung auffiel, zeigte die *Lesa GmbH*. Recht interessant erschien uns die Stereo-Kofferanlage Vertical LP 632, deren beide Lautsprecherkombinationen vom Gehäuse gelöst und in größerem Abstand aufgestellt werden können.

Unter der Bezeichnung PE 34 HiFi stellt *Perpetuum-Ebner* einen neuen hochwertigen Plattenspieler vor, der recht preisgünstig ist. Die Konstrukteure haben im Vergleich zum Spitzenmodell PE 33 Studio alles das weggelassen, „was keine Musik macht", aber das beibehalten, was qualitätsbestimmend ist. Dazu gehören beispielsweise ein extrem weich aufgehängter Vierpolmotor, der verwindungssteife leichte Rohrtonarm, rumpelarmer Riemenantrieb, schwerer Gußplattenteller mit Präzisionslagern, Drehzahlfeineinstellung sowie eine Aufsetzmechanik. Der Rumpelgeräuschabstand wird nach DIN 45 539 mit besser als 50 dB angegeben, und die Gleichlaufschwankungen liegen bei ± 0,1 %.

Bei der *Schumann GmbH* vermittelte uns ein interessantes Standgespräch Einblick in die Entwicklung keramischer Tonabnehmerkapseln. *Bild 6* zeigt die exakte Nachzeichnung einer mit dem Brüel & Kjaer-Schreiber aufgenommenen Frequenzkurve. Die Messung beginnt bei 20 Hz, sie verläuft praktisch linealglatt bis zur Streifenmitte bei 1 kHz. Die tiefen Einbrüche entsprechen den

Bild 10. Der Philips-Taschenrecorder in der Auto-Halterung

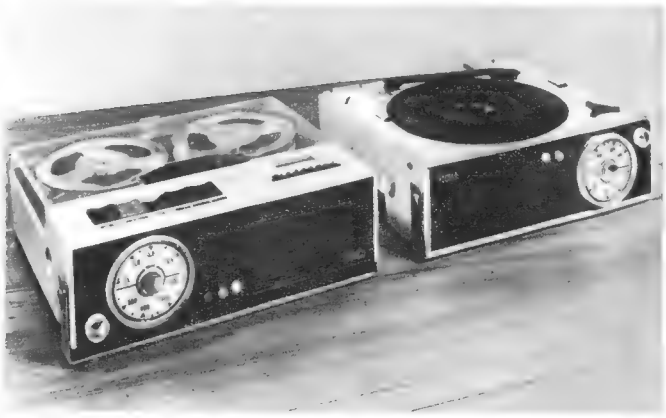


Bild 11. Der Discorder von Stuzzi, ein kombinierter Tonband-Phono-Reisesuper

Pausen auf der Meßschallplatte und dienen als Frequenzmarken. Die zweite Kurve, die sich daran anschließt, beginnt bei 1 kHz und reicht bis 16 kHz. Sie verläuft niedriger, weil dieser Teil der Meßplatte mit geringerer Lichtbandbreite aufgezeichnet ist. Praktisch wurde also zwischen 20 und 16 000 Hz keine Kurve, sondern eine Gerade ermittelt.

Auf eine weitere Besonderheit machte man uns aufmerksam: Bei manchen Musikboxen werden Abtastsysteme benutzt, die oben und unten einen Saphir besitzen. Das ist erforderlich, um Platten wahlweise von oben oder von unten abspielen zu können. Bei Stereowiedergabe erklingen dadurch die von unten abgetasteten Aufnahmen seitenverkehrt. Das stört zwar musikalisch kaum, aber es kommt darauf an, daß die Empfindlichkeit beider Systemkanäle genau gleich hoch ist, weil anderenfalls kein richtiger Mitteneindruck entsteht. Bei Keramikkapseln beherrscht man diese Schwierigkeit jetzt vollkommen, und diese Kapselart wird in Musikboxen wegen ihrer Klimafestigkeit hoch geschätzt. Musikboxen arbeiten selbst in unseren Breiten unter sehr harten Klimabedingungen, weil sie in Gaststätten extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

Magnettontechnik

Auf dem Magnettongebiet ging es ausgesprochen interessant zu, denn nahezu jeder Hersteller zeigte neben konventionellen Heimgeräten auch irgend etwas Ausgefallenes. *Bang & Olufsen*, Dänemark, hatten sich für ihre Pressekonferenz eine hübsche Überraschung ausgedacht. Man führte ein Exemplar des allerersten Magnettongerätes der Welt im Betrieb vor, nämlich ein „Telegraphon" des Dänen Valdemar Poulsen, das 1893 gebaut wurde und auf das im Jahre 1900 der Kaiser Franz Josef einige Sätze gesprochen hatte. Noch heute sind sie ganz überraschend klar zu hören.

Als zweiter Gag erklärte sich das halbprofessionelle Stereo-Tonbandgerät Stereomaster selbst, nämlich in Form eines Diavortrages, bei dem der Bildwechsel vom Tonträger gesteuert wurde. Der Stereomaster *(Bild 7)* enthält ausschließlich Transistoren. Er ist mit einem vierteiligen Flachbahn-Mischpult ausgerüstet, die Geschwindigkeitskonstanz entspricht ebenso Studioanforderungen wie der Frequenzbereich. Getrennte Sprech- und Hörköpfe ermöglichen nicht nur Hinterbandkontrolle sowie Multiplay, sondern auch Echoeffekte. Selbstverständlich ist das Gerät mit drei Bandgeschwindigkeiten ausgerüstet (4,75 – 9,5 – 19 cm/sec). Es arbeitet mit 18-cm-Spulen und ist in Zwei- oder Vierspurtechnik lieferbar.

Am Stand von *Dynacord* erfuhren wir manches Interessante aus dem Gebiet der sogenannten Orchester-Elektronik. Immer mehr gehen die Spieler von Zupfinstrumenten dazu über, bei Solostellen mit Echoeffekten (an Stelle von Hall) zu arbeiten. Bei der Anwendung der üblichen Magnetband-Echomaschinen ergeben sich manchmal dadurch Schwierigkeiten, daß der Echo-Rhythmus vom Kopfabstand bestimmt wird, während es wirkungsvoller wäre, wenn man umgekehrt den Kopfabstand dem Rhythmus des gerade gespielten Musikstückes anpassen könnte. Das führte zur Konstruktion des neuen Echo-Hallgerätes HG 64, dessen Echo-Kopf über eine Hebelvorrichtung verschoben werden kann. Das HG 64 ist ausschließlich mit Transistoren bestückt, es verfügt über zwei Mischeingänge, die an hoch- und niederpegelige Quellen passen, und es zeichnet sich durch überaschend kleine Abmessungen (26 cm × 11 cm × 22 cm) aus.

Als Messeschlager erwies sich die elektronische Rahmengitarre Cora *(Bild 8)*. Weil sie ausschließlich auf das Spiel mit einem Verstärker zugeschnitten ist, verzichtet sie auf einen Resonanzkörper und begnügt sich mit einem stabilen Rohrrahmen. Dafür verfügt sie aber gleich über drei Tonabnehmer mit unterschiedlichen Klangfarben, enthält verschiedene Tonwähler und Klangeinsteller und ist außerdem mit einer Hebelmechanik für Frequenzvibrato versehen.

Eine neue Sprachlehranlage auf Magnettonbasis führte *Elektron* vor. An dieser Stelle würde es zu weit führen, die Besonderheiten ausführlich zu beschreiben, weil diese weitgehend von pädagogischen Gründen bestimmt sind. Dem Spezialisten vermitteln sicher folgende Stichworte einen ungefähren Überblick: Automatische Lautstärkepegelung der Aufsprache bei Lehrer und Schüler, Repetiertaste, die bei kürzeren Übungsstücken die Bedienung erleichtert (Wegfall der Funktionen Stop, Rücklauf, Wiedergabe), Sukzessivübungen und Simultanübungen, Arbeitskopierverfahren.

Bei Rundfunk- oder Fernsehübertragungen (z. B. Neujahrs-Skispringen in Garmisch-Partenkirchen) müssen rechtzeitig zahlreiche Übertragungsleitungen für ausländische Sendegesellschaften bereitgestellt werden. Damit die fernen Tonmeister wissen, daß ihre Zubringerleitungen betriebsbereit sind, kann man z. B. einen Pegelton übertragen. Viel eleganter arbeitet der Endlos-Tonband-Kennungsgeber der Firma *EMT, Wilhelm Franz KG*. Er enthält sechs Kassetten mit Tonbandschleifen, die über ebensoviele Wiedergabeverstärker gesprochene Ansagen auf maximal sechs verschiedene Leitungen geben. Das Gerät, das gleichzeitig zum Besprechen der Bänder eingerichtet ist, läßt sich fernsteuern und fernabfragen.

Das vollständige Chassis für ein Batterie-Tonbandgerät wird von *Garrard*, England, auf den Markt gebracht. Es ist für jene Interessenten bestimmt, die sich den Verstärkerteil nach eigenen Wünschen selbst bauen wollen. Angenehm empfunden wird, daß jedoch der Hf-Oszillator bereits eingebaut ist. Das Gerät ist auf 4,75 und 9,5 cm/sec einstellbar, und es arbeitet im Halbspurbetrieb. Die Betriebsspannung beträgt 7 bis 9 V.

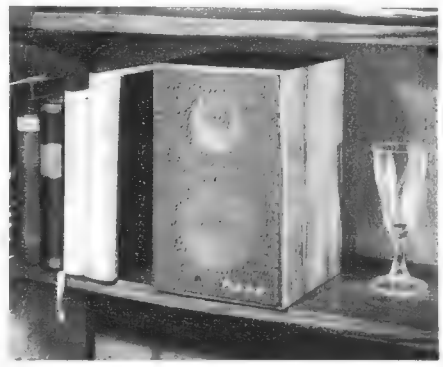


Bild 12. Hi-Fi-Minibox von Heco

Sehr beachtet wurde bei *Grundig* dessen erstes Muster eines elektronischen Notizbuches EN 3 *(Bild 9)*. Dieses Tonband-Aufnahme-Wiedergabegerät ist rund 13 cm × 6,4 cm × 4 cm groß und paßt mit Leichtigkeit in die Jackentasche. In der Hand gehalten nimmt es sich kaum anders als eine normale Flachtaschenlampe aus. Wo bei jener die Linse sitzt, zeigt das EN 3 einen kombinierten Mikrofon-Leisesprecher, und den Schieber der Taschenlampe vertritt der Betriebsarten - Umschalter für Aufnahme, Halt, Wiedergabe und Rücklauf. Als Benutzer kommt man mit dem Tonband selbst praktisch gar nicht in Berührung, denn es läuft in einer seitlich herausnehmbaren Kassette mit rund 45 Minuten Spielzeit. Als nachteilig bei dem Muster stellte sich heraus, daß infolge der mechanischen Kopplung des Mikrofons mit dem Gehäuse die Sprachaufnahme mit dem Motorgeräusch moduliert war. Man kann das Mikrofon aber auch abnehmen und über ein Kabel anschließen. Der Batteriesatz, bestehend aus drei handelsüblichen Mignonzellen, reicht für 15 Betriebsstunden aus. Zahlreiches Zubehör, z. B. Knopflochmikrofon, Ohrhörer und ein Verbindungskabel für Aufnahme und Wiedergabe über ein Rundfunkgerät erschließen eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten.

Nordmende stellte mit dem Netz-Transistor-Tonbandgerät Titanette eine 9,5-cm-Halbspur-Ausführung vor, die besonders auf Robustheit gezüchtet ist. Die dank der Transistorbestückung niedrige Leistungsaufnahme von nur 20 W ermöglicht auch Autobetrieb über einen Transistorwandler oder einen Zerhacker. Einige Kurzdaten sprechen für sich selbst: Gleichlauf $\leq \pm 0{,}25$ %, Frequenzbereich von 60 bis 14 000 Hz, Störabstand ≥ 46 dB, Ausgangsleistung = 2 W.

Das neue Heimtonbandgerät RK 34 von *Philips* arbeitet mit vier Spuren und zwei Bandgeschwindigkeiten (4,75 oder 9,5 cm/sec). Sein eingebautes Mischpult erfüllt viele Wünsche des fortgeschrittenen Tonbandamateurs beim Vertonen von Dia-Serien, Filmen und bei der Aufnahme von Hörspielen. Das Parallelschalten von zwei Spuren schafft bereits manche Effektmög-

lichkeiten, während die Hinzunahme eines Zusatzverstärkers sogar Duo- und Multiplayaufnahmen sowie die Wiedergabe von Stereobändern erlaubt. Dieses aparte preiswerte Gerät ist gemischt mit Röhren und Transistoren bestückt, sein Frequenzbereich erstreckt sich bei 9,5 cm/sec von 60 bis 15 0000 Hz, bei 4,75 cm/sec bis 10 000 Hz.

Als Ergänzung zum Philips-Taschen-recorder, über den wir ausführlich in FUNKSCHAU 1964, Heft 4, Seite 97, berichteten, erschien jetzt eine raffiniert gestaltete Autohalterung in Schubladenform *(Bild 10)*. In Verbindung mit dem Autoradio ist nicht nur eine klangvolle und lautstarke Wiedergabe zuvor bespielter Bänder möglich, man kann auch wahlweise unterwegs Mikrofonaufnahmen und Aufnahmen aus dem Autoempfänger machen.

Ein ganz ungewöhnliches Gerät ist der Discorder von *Stuzzi*, Wien *(Bild 11)*. Dieses Batterie-Transistor-Koffergerät ermöglicht nicht nur Tonbandaufnahme und -wiedergabe (4,75er Halbspur), es enthält außerdem noch einen Mittelwellen-Empfangsteil und einen Plattenspieler. Als Zubehör gibt es ein Netzteil mit eingebautem großen Zusatzlautsprecher, ein Netzteil ohne Lautsprecher und ein Autoanschlußkabel mit Umschaltvorrichtung von 6 auf 12 V. Die eisenlose npn/pnp-Endstufe im Koffer bewirkt mit 400 mW bereits eine beachtliche Lautstärke und Klangfülle, weil man in den Lautsprechermaßen nicht unvernünftig „geizte".

Sehr gut durchdacht ist das Koffergerät Stuzzi-Sprachlektor, das nach einer erstaunlich einfachen Methode arbeitet. Das Band kann in Form einer Haarnadelschleife über drei verschieden weit vom Kopf entfernte Umlenkrollen geführt werden, so daß es mit zwei, vier oder sechs Sekunden Verzögerung am Hörkopf vorbeigleitet. Der Schüler hört mit Hilfe eines Stereokopfes die Lehrerspur und unmittelbar anschließend das, was er selbst nachsprach.

Bei *Uher* findet man oft Gerätetypen, die es auf dem übrigen Markt nicht gibt. Deshalb interessierten sich auch heuer viele Hi-Fi-Freunde besonders stark für das neue Modell 22 Hi-Fi-Spezial. Dies ist ein Tonbandgerät in Tischausführung mit Holzzarge und durchsichtigem Kunststoffdeckel, das ähnlich wie ein Studio-Plattenspieler als Baustein für Hi-Fi-Anlagen bestimmt ist. Endstufe und Lautsprecher fehlen demzufolge, weil die Wiedergabe über die vorhandene Anlage erfolgt. Dafür findet man aber getrennte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker für Mono und Stereo und die Möglichkeit für Multi-Playback. Das gesamte Gerät ist mit Transistoren bestückt, es arbeitet mit 9,5 oder 19 cm/sec, und man kann es wahlweise für Halb- oder Viertelspur erwerben.

Verstärker

In Leistungsverstärkern über 20 W liegen Röhren und Transistoren noch in edlem Wettstreit, und es ist noch gar nicht so sicher, daß hier die Röhre in absehbarer Zeit restlos verdrängt wird. Starke Leistungstransistoren verlangen so große Kühlflächen, daß man gegenüber einem Röhrengerät moderner Bauweise kaum Platz spart, und wo ohnehin Netzbetrieb erforderlich ist, macht die billigere Röhrenausführung das Rennen. Aber die Experten nennen einen noch viel triftigeren Grund, aus dem sie in Verstärkeranlagen mit Lautsprecher-Leitungsnetzen Röhren-Endverstärker bevorzugen: Passiert durch einen Zufall ein Kurzschluß in der Lautsprecherleitung – ein Monteur braucht nur beim Um- oder Anklemmen mit dem Schraubenzieher auszurutschen –, dann können mikrosekundenschnell die teuren Endtransistoren infolge Überlastung durchbrennen. Keine Schmelzsicherung spricht in solchen Fällen rasch genug an, und noch sucht man eine elektronische Schaltung, die billig und zuverlässig Überlastungsschutz sichert.

Das soll aber in gar keiner Weise jene Hi-Fi-Freunde in Angst versetzen, die einen der großartigen Transistor-Stereo-Hi-Fi-Verstärker etwa von Klein & Hummel (Telewatt) oder Metz betreiben wollen. Sie werden ja auch keine langen Leitungsnetze anschließen und ebenso wenig werden sie während des Betriebes an den Anschlußklemmen herumbasteln. Immerhin, eines fiel uns bei den Standvorführungen auf: Bei Vergleichsversuchen mit Lautsprecherboxen, die über einen Umschaltersatz an dem gleichen Transistorverstärker lagen, drehte die Standbesatzung vor jedem Umschalten erst sorgfältig den Lautstärkeeinsteller zurück. Man muß also bei solchen Tests doch anscheinend aufpassen!

Asco, Dual und *Philips* bewiesen mit ihren röhrenbestückten Stereo-Hi-Fi-Verstärkern, daß man auch mit „führerscheinfreien" Geräten atemberaubend gut klingende Musik machen kann. Was wir damit meinen? Wir spielen auf den Trend an, Präzisionsverstärker mit einer solchen Vielzahl von Bedienungsknöpfen für alle möglichen Filter, Entzerrer, Klangeinsteller, Basisbreiten-Dehnern und Seiteneindrucks-Umschaltern zu versehen, daß der arme Normalverbraucher schließlich nur noch ans Umschalten denkt, aber nicht mehr zum Musikgenuß kommt.

Das soll beleibe keine bösartige Kritik sein, sondern es soll vielmehr den Verbraucher zum Nachdenken anregen. Wir unterhielten uns über das gleiche Thema mit Konstrukteuren und wiesen darauf hin, daß eine automatische Leerrillen-Rauschsperre eine wundervolle Sache sei, daß es doch aber überflüssig ist, diese abschaltbar zu machen. Die Fachleute bestätigten das und nannten noch mehr Beispiele für mögliche Knopfeinsparungen, sie betonten aber auch, daß der „Spieltrieb" der Hi-Fi-Fans die Knopf-Vielzahl zur Zeit geradezu fordert. Technisch sinnvoll ist das allerdings nicht.

Eine solche Rauschautomatik enthalten drei untereinander weitgehend übereinstimmende Röhrenverstärker mit 2 × 50 W Impulsspitzenleistung, die die Firmen *Sennheiser electronic, Perpetuum-Ebner* und *Telefunken* auf den Markt bringen. Wir werden auf diese bemerkenswerte Konstruktion noch im Laufe des Jahres gesondert und ausführlich eingehen.

Für Übertragungszwecke bei Massenveranstaltungen u. ä. baute *Siemens* eine 100-W-Transistor-Verstärkerbox. Auf ihrem Rohrrahmengestell läßt sie sich bequem wie ein Schlitten im Gelände bewegen. Bei einer Frequenzbandbreite von 100 bis 10 000 Hz überträgt der zugehörige Großlautsprecher z. B. Sprache mit genügender Verständlichkeit über eine Geländeausdehnung von 500 bis 1000 m. Zur Stromversorgung dient eine 24-V-Fahrzeugbatterie, der je nach Aussteuerung 2,5 bis 6 A entnommen werden. Man beachte den außerordentlich günstigen Wirkungsgrad! Siemens betont ausdrücklich, daß ein Dynamikbegrenzer und eine elektronische Schutzschaltung unbeabsichtigtes Zerstören der Endtransistoren vermeiden.

Lautsprecher

Wäre die FUNKSCHAU eine Boulevard-Zeitung, dann müßte die vorstehende Zwischenüberschrift lauten: „Zigarrenkiste besiegt Stereobremse!" Dann wüßte der geneigte Leser nämlich auch, daß böse Zungen jene ordnungsliebenden Hausfrauen so nennen, die sich mit Erfolg gegen das Aufstellen von zwei großen Lautsprecherboxen im Wohnzimmer sträuben. Aber im Ernst, diese hausfrauliche Abneigung rief die Konstrukteure auf den Plan. Sie bauten Miniboxen mit nur rund sechs Liter Rauminhalt. Das entspricht etwa zwei aufeinandergelegten Zigarrenkisten. Beim Anlegen vernünftiger Beurteilungsmaßstäbe vermitteln diese vergleichsweise winzigen Kästchen *(Bild 12)* eine so unerwartet hohe Musikqualität bei erforderlichenfalls beträchtlicher Lautstärke, daß jeder Unbefangene zunächst an einen Trick oder einen dummen Scherz glaubt. So etwas hat man nämlich noch nie zuvor gehört. Der Berichterstatter bedauert heute noch schmunzelnd die Standbesatzungen der Firmen *Bang & Olufsen* sowie *Heco*, die solche Lautsprecher bauen und in Hannover vorführten. Noch nie wurden brave Messeaussteller so offen der Gaukelei verdächtigt, obwohl sie nichts weiter taten, als eine echte kleine technische Sensation vorzuführen. Was ist also an diesen neuartigen „Wunderkästchen" dran, die allem Anschein nach physikalischen Gesetzen Hohn sprechen?

Die bisherige These „Je größer das Lautsprechergehäuse, um so besser ist die Baßwiedergabe" gilt zwar im Prinzip nach wie vor, jedoch mit folgender Einschränkung: Schließt man die Box nach hinten luftdicht ab, so verhält sie sich zwar wie eine unendlich große Schallwand, aber das eingesperrte Luftkissen verschiebt die untere Frequenzgrenze nach oben, um so mehr, je kleiner es ist. Daher baute man in den letzten Jahren Spezial-Tieftöner mit einer Eigenresonanz bei vielleicht 20 Hz, setzte sie in eine 40-Liter-Box und erhielt dadurch eine ungeschwächte Abstrahlung bis herab zu etwa 40 Hz. Die starke Luftkissendämpfung ebnet unerwünschte Resonanzstellen ein, aber sie fordert auch höhere Sprechleistungen. Über alles gesehen gelangte man aber zu einer ganz vorzüglichen Wiedergabe, wie sie früher nur mit kleiderschrankgroßen Boxen möglich war.

Reihenversuche zeigten bald, daß sich die Maße für ein geschlossenes Gehäuse nur bis zu einem bestimmten Mindestvolumen verkleinern lassen, ohne daß eine unvernünftige Verschiebung der unteren Frequenzgrenze nach oben erfolgt. Dabei ergab es sich, daß dieses Mindestvolumen, also die Größe des Luftkissens, vom Membran-Durchmesser abhängt. Ein 10-cm-Lautsprecher mit der bisher nicht üblichen Eigenresonanz von 15 bis 20 Hz (Normalausführung: f_u = 200 Hz) reicht im eingebauten Zustand ohne jede Baßbedämpfung bis mindestens 100 Hz im 6-Liter-Kasten herunter *(Bild 13)*. Dann ist er aber in Richtung tiefe-

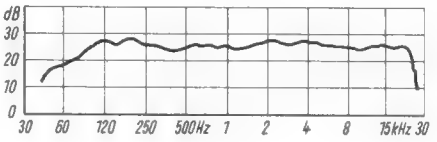


Bild 13. Schalldruckkurve der Minibox von Heco

rer Töne durchaus noch nicht stumm, sondern die Frequenzkurve fällt gleichmäßig mit 6 dB je Oktave ab, was sich durch elektrische Baßanhebung weitgehend ausgleichen läßt.

Der echte Hi-Fi-Eindruck entsteht durch die resonanzstellenfreie Übertragung und zusätzlich durch die hohe Belastbarkeit von rund 10 W einer 6-Liter-Box. Wir haben hier einen echten Fortschritt erzielt, der sich z. B. auch auf die Klanggüte normaler Stereo-Heimempfänger mit kleinen Abmessungen auswirken wird. Ein Transistorempfänger entwickelt kaum Wärme, so daß man ihn hinten luftdicht abschließen darf. Das ermöglicht bei der Flachbauform den unmittelbaren Zusammenbau mit zwei Kleinboxen. Ein so konstruiertes Gerät führte *Bang & Olufsen* vor und erzielte damit höchste Anerkennung (vgl. Seite 310, Bild 6).

Größere Kompaktboxen zwischen 20 und 100 Liter sind deshalb aber noch längst nicht außer Kurs, vom Akustischen her gesehen werden sie voraussichtlich genauso ihre Anhänger behalten wie etwa die übergroßen Studio-Abhörschränke der Sendegesellschaften. Ihr Wirkungsgrad ist besser, und die tiefsten Tiefen „kommen" eben doch mit höherem Schalldruck heraus. *Grundig* baut z. B. eine neue 40-Liter-Box mit drei Lautsprechern und einer Impedanz von 50 Ω, die genau zum Grundig-Vollverstärker SV 50 paßt.

Bei *Klein & Hummel* wurde immer wieder die prächtige Telewatt-Box TX–4 bewundert. Sie ist 65 cm × 39 cm × 31 cm groß (rund 78 Liter), reicht von 25 bis 20 000 Hz, verträgt 35 W und enthält einen Spezial-Membran-Tieftöner mit f_r = 16 Hz sowie zwei Hornlautsprecher für Mittellagen und Höhen von *Electro-Voice*, USA. Entscheidend trägt zum kastentonfreien Klang die ungewöhnlich massive Gehäusebauweise bei.

JOACHIM CONRAD

Antennen und Zubehör

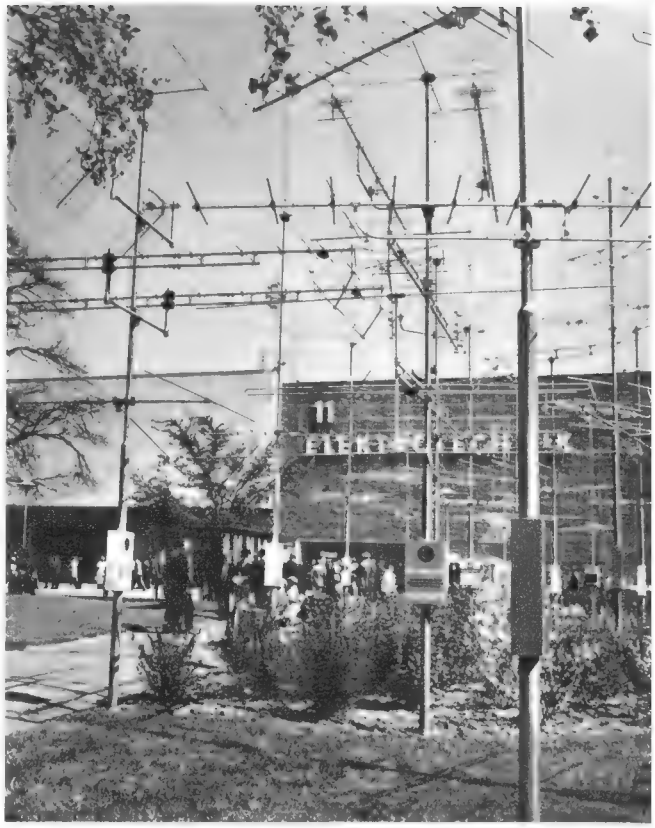


Bild 1. Die Gemeinschaftsschau der Antennenhersteller

Wer eine Renommier-Antenne für sein Haus sucht, der konnte in Hannover einige schöne Exemplare finden: lange Gebilde mit 37 oder 44 Elementen oder die verschiedensten Corner-Ausführungen oder andere Reflektorwände. Damit wollen wir nicht die Bemühungen der Industrie lächerlich machen, sondern andeuten, daß man heute auch für die schwierigsten Empfangsverhältnisse geeignete Antennen findet, die man zudem noch mit sehr rauscharmen Transistor-Antennenverstärkern kombinieren kann. Das Antennenprogramm der Firmen ist bereits auf das zu erwartende Dritte Fernsehprogramm abgestimmt. Da in den meisten Fällen die Sender des Zweiten und Dritten Programms den gleichen Standort haben werden, entwickelten die Firmen breitbandige UHF-Antennen, die die Kanäle 21 bis 60 erfassen. Mitunter sind sie noch mit einer Bereich-III-Antenne kombiniert. Wie in jedem Jahr gab die Gemeinschaftsschau zwischen den Hallen 11 und 13 einen ersten Überblick über das Angebot der Firmen (*Bild 1*). Zu den folgenden Einzelberichten sei ergänzend auf die Vorschau in Heft 9, Seite *597, hingewiesen.

Astro, Adolf Strobel: Die vielleicht interessanteste Neuheit auf dem Antennensektor fanden wir bei Astro: UHF-Antennen, die den gesamten Bereich IV/V von Kanal 21 bis 60 erfassen in einer neuartigen Bauform. Die Dipole bestehen aus zwei V-förmigen Rohren, und dahinter ist eine gitterähnliche Reflektorwand angeordnet (*Bild 2*). Der Spannungsgewinn über die Bereiche IV/V hinweg betrachtet zeigt nicht nur keinen nennenswerten Abfall, sondern er steigt sogar zu den hohen Frequenzen hin an (*Bild 3*). Dies ist infolge der größeren Dämpfung der hohen Frequenzen durchaus erwünscht. Zur Zeit werden drei Ausführungen dieser Gitterantennen mit einem, zwei und vier Ganzwellenstrahlern gefertigt. Als Beispiel seien die Daten der Type UHF 201 (zwei Dipole) genannt. Der Gewinn steigt von 9,5 dB für Kanal 21 auf 12 dB bei Kanal 60 an. Das Vor/Rück-Verhältnis beträgt im Mittel etwa 22 dB und der horizontale Öffnungswinkel 48°.

Astro zeigte ferner ein vollständiges Programm an Transistor - Antennenverstärkern für die drei Fernsehbereiche sowie ebenfalls einen Transistorverstärker für den UKW-Rundfunkbereich. Diese Verstärkereinsätze lassen sich nach Baukastenart zusammen mit einem Netzteileinsatz für maximal vier Verstärker nach Belieben kombinieren.

Robert Bosch Elektronik: Die Elektronik-Einbauverstärker für die Dipoldose, die es bisher in zwei Ausführungen für die Bereiche IV/V gab, wurden durch die Type Trev 1/3 für den Bereich III ergänzt. Eine Demonstrationsanlage auf dem Messestand zeigte die Auswirkungen auf ein Fernsehbild mit und ohne Verstärker.

Ferner kündigt Eltronik Spezialantennen für den Fernsehempfang aus Nachbarländern an. Zwei Ausführungen dienen für den Empfang der französischen Sender, und eine andere Antenne ist für die Sender Salzburg und Wendelstein ausgelegt. Hierfür abgestimmt gibt es auch Sonderausführungen des Transistor-Einbauverstärkers. – Für Einzelantennenanlagen ist die Zentralweiche ZW 334 vorgesehen. Die Einbauweichen hierzu sind am Montageort jederzeit nachrüstbar, und man kann mit ihnen bis zu fünf Antennen aller Fernsehbereiche zusammenschalten.

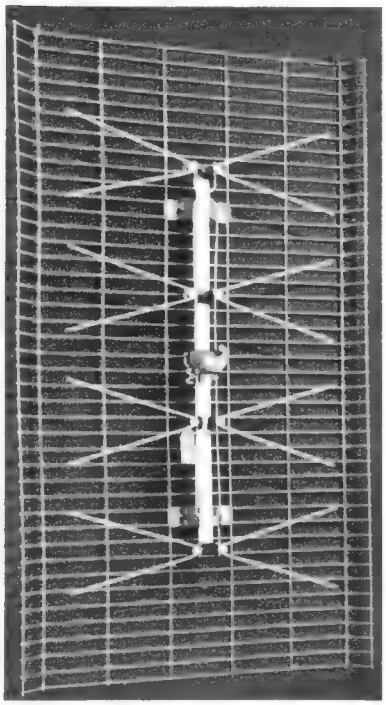
Defra, R. E. Deutschländer: In das Antennenprogramm von Defra wurde ebenfalls eine Mehrbereichantenne für den Empfang verschiedener Sender aus einer Richtung aufgenommen. Die Type B 2/15 weist 15 Elemente auf und empfängt die Kanäle 5 bis 11 und 21 bis 60 mit einem mittleren Gewinn von 7 dB. Das mittlere Vor/Rück-Verhältnis beträgt 20 dB.

Neu bei Defra sind zwei Autoradio-Antennen. Die Regenrinnenantenne AT 1 läßt sich vor- oder rückwärts schwenken und bleibt in einem beliebigen Winkel fest stehen. Die Mehrzweck-Antenne AT 2 erlaubt ein gutes Anpassen an die Karosserieform durch eine elastische Abschlußkappe.

Dipola, Wolfgang Ernst: Über die Verbesserungen der Dipola-Antennen wurde bereits im Vorbericht in Heft 9, Seite *597, berichtet.

Engels: Die Kombinationsantenne mit 12 Elementen für den Empfang von UHF- und VHF-Sendern aus einer Richtung ist in zwei Ausführungen lieferbar. Die Type Taunus 834 S ist für die Kanäle 8 und 34 bestimmt, die Type Nord-Süd 826 S empfängt die Kanäle 8 bis 11 und 24 bis 30. Die Bereich-I-Antennen sind sowohl horizontal als auch vertikal montierbar. Ihre Elemente sind durch eine Holzeinlage schwingungsfrei und bruchsicher.

Förderer: Außer den Kanalgruppenantennen für UHF bringt Förderer jetzt zwei Superbreitband-UHF-Antennen mit 15 bzw. 28 Elementen heraus, die für die Kanäle 21 bis 60 geeignet sind. Die Daten waren noch nicht bekannt. – Ferner fiel ein Corner-



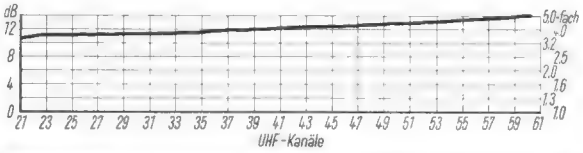


Bild 3. Gewinn der Gitterantenne 401 (Astro)

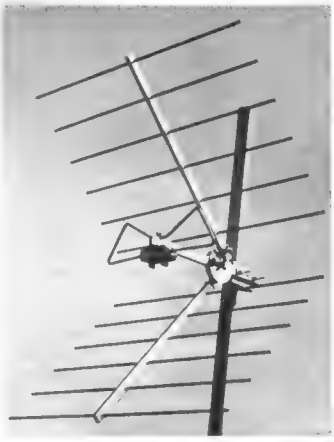


Bild 4. Corner-Reflektor (Förderer)

Links: Bild 2. Gitterantenne UHF 401 (Astro)

Rechts: Bild 5. Eine UKW-Antenne, die Sender aus zwei entgegengesetzten Richtungen aufnehmen kann, UKA Stereo 33 (Fuba)

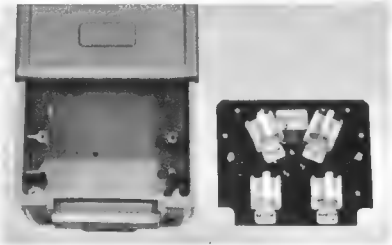


Bild 6. AKW 800, universelle Weiche zum Zusammenschalten zweier UHF-Antennen (Fuba)

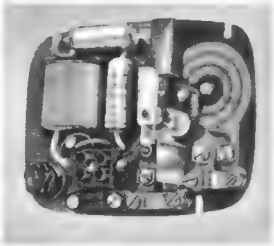


Bild 7. Kleinverstärker für Bereich V mit Subminiatur-Röhre (Kathrein)

Bild 8. Kombinationsantenne SAA 160 für den Empfang von Sendern der Bereiche III und IV/V aus einer Richtung (Siemens)

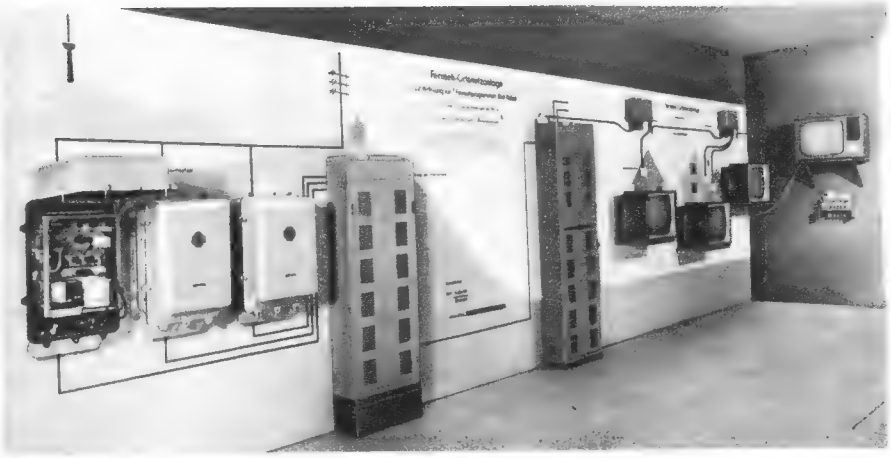


Bild 9. Demonstration einer Fernseh-Ortsnetzanlage nach kommerziellen Bauprinzipien (Telefunken)

Reflektor auf, der sich nicht nur in der Vertikalen verstellen läßt, sondern man kann auch den Winkel des Reflektors verändern *(Bild 4)*. Der Spannungsgewinn für die Kanäle 21 bis 60 beträgt 10 bis 13 dB und das Vor/Rück-Verhältnis ist 26 bis 28 : 1. – Als Ergänzung zum Zimmerisolator für Bandkabel wird jetzt die Type 330 R für Schlauch- und Koaxialkabel mit einem Durchmesser von 5 bis 7,5 mm geliefert.

Fuba: Ein sehr reichhaltiges Programm an UKW-Antennen, die für die Hf-Stereofonie jetzt von Interesse sind, stellte Fuba vor. Die drei Typen mit zwei, fünf bzw. acht Elementen werden allen Anforderungen gerecht werden; die Type UKA Stereo 8 weist z. B. einen Gewinn von 8...10 dB auf. Die Spezialantenne UKA Stereo 33 dürfte für manche Empfangsanlage von Bedeutung sein. Sie wird in Technikerkreisen „Janus-Antenne" genannt, da sie nach zwei Seiten sieht *(Bild 5)*. Die Antenne hat beiderseits des Dipols zwei Direktoren und keinen Reflektor. Man kann also Sender, die aus nahezu entgegengesetzten Richtungen einfallen, damit empfangen. Dies trifft z. B. für München zu, wo man im UKW-Bereich Stuttgart und Salzburg empfangen kann. Findige Antennenbauer haben hier von sich aus bereits solche Antennen gebaut, indem sie den Reflektor gegen einen Direktor austauschten.

Das Verstärkerprogramm wurde durch zwei vierstufige UHF-Verstärker erweitert, die kombiniert bestückt sind. Die Transistor-Eingangsstufe ergibt z. B. bei dem Bereich-IV-Verstärker eine Rauschzahl von 7 gegenüber 12 bei einem Röhreneingang. – Ferner ist noch eine universelle Weiche AKW 800 zu erwähnen, die in einfacher Weise das Nachrüsten von bestehenden Antennenanlagen gestattet. Man kann außer den vorhandenen Bereich-I- bis -III-Antennen noch zwei beliebige Antennen des Bereiches IV/V an eine Niederführung schalten *(Bild 6)*.

Hirschmann: Über die Neuheiten berichteten wir bereits in Heft 9 der FUNKSCHAU. Nachzutragen wären die Daten der Hochleistungs-Kanalgruppen-Antenne Fesa 37 Pa. Der Gewinn ist für den Bereich V sehr beachtlich, er beträgt 16 bis 16,5 dB. Das Vor/Rück-Verhältnis liegt bei 28 dB, und die Öffnungswinkel sind im Mittel 22° (horizontal) bzw. 32° (vertikal).

Für die neuen Kabelanschlußdosen der Bereich - IV / V - Antennen wurden entsprechende Einbauweichen entwickelt. An deren Eingang, der über einen Tiefpaß mit der Ableitung verbunden ist, können wahlweise VHF- oder Rundfunk-Antennen angeschlossen werden. Damit erspart man ein besonderes Weichengehäuse und die Masthalterung.

Für Einzelanlagen und für kleinere Gemeinschaftsanlagen stehen jetzt sieben verschiedene Transistor-Antennenverstärker zur Verfügung. Sie sind entweder für den direkten Anschluß an das 220-V-Netz oder aber für Fernspeisung in Freiluftgehäusen vorgesehen. Als neue Ausführung ist die Type Tv 624 hinzugekommen, die für einen Kanal im Bereich IV/V eine Verstärkung von 18 dB ergibt; die Rauschzahl ist 8. Die Type Tv 611 für den Fernsehbereich I weist bei einer Rauschzahl von 3 eine Verstärkung von 21 dB auf. Der Eingang aller Transistorverstärker ist neuerdings mit einem Symmetrierübertrager ausgestattet, so daß wahlweise ein 300-Ω- oder ein 60-Ω-Kabel angeschlossen werden kann; die Ausgänge sind nur für 60-Ω-Koaxialkabel vorgesehen.

Kathrein: Die Mehrbereichantenne Combina für den Empfang von Sendern in den Bereichen III und IV/V wurde konstruktiv so verbessert, daß sich ein höherer Gewinn in den UHF-Bereichen ergibt. Während er bisher zwischen 4 und 8,5 dB lag, konnte er für die neue Ausführung auf 6 bis 10 dB erhöht werden.

Für die Kompakt-Verstärker wird jetzt ein Kleinnetzteil hergestellt, das einen einstufigen Verstärker beliebigen Typs bzw. einen zweistufigen UHF-Verstärker speisen kann. Der Kleinnetzteil wird direkt in die Schutzhaube des Kompaktverstärkers eingesetzt, so daß man einen solchen einzelnen Verstärker als Leitungsverstärker preisgünstig verwenden kann.

In Kleinverstärkern für den Bereich IV verwendet Kathrein Nuvistoren. Bei den Ausführungen für den Bereich V geht man aber davon ab, weil preiswerte Nuvistoren für diese Frequenzen nicht zur Verfügung stehen. Deshalb wurden für die Bereich-V-Kleinverstärker neuentwickelte Subminiaturröhren vom Typ EC 1030 gewählt *(Bild 7)*. Damit wird eine Verstärkung von > 10 dB bei einer Rauschzahl von < 13 kT_0 erzielt. Auch diese neuen Verstärker sind für Fernspeisung ausgelegt, die Betriebsspannung wird über die Hf-Leitung zugeführt.

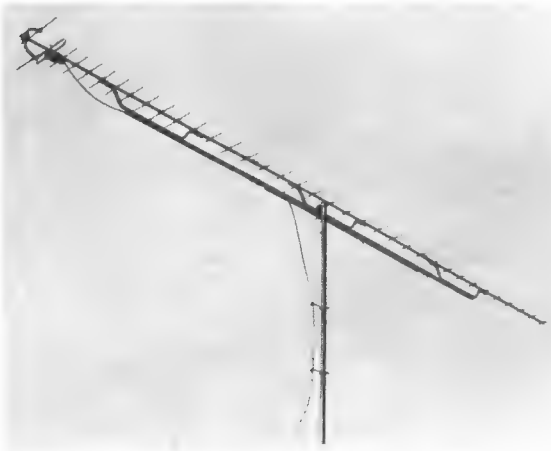


Bild 10. UHF-Kanalgruppenantenne AU 04 mit 37 Elementen (Zehnder)

Für Einzelantennen mit geringen Antennenspannungen werden mitunter anstelle der Weichen Antennen-Umschalter verwendet. Diese Umschalter wurden durch kleinere und formschöne Typen ersetzt, die mit Drucktastenschaltern versehen sind.

Kleinhuis: Die Firma hat ihr bekanntes Antennenprogramm aus fertigungsbedingten Gründen zur Baureihe 64 umgestellt. Alle Antennenelemente sind vormontiert und mit Rasteinrichtungen versehen. An den Anschlußklemmen fallen praktische Einführungstüllen aus Neoprene auf, die sowohl flache als auch runde Kabel gut abdichten. Die Anschlußklemmen mit griffigen Rändelschrauben federn, so daß man die Kabelenden leicht einlegen kann.

Schniewindt: Merkmal der neuentwickelten UHF-Hochleistungsantennen mit 22 und 24 Elementen ist die sogenannte Vor-Mastbauweise. Alle Elemente einschließlich Reflektor sind vor dem Mast angeordnet. Dadurch können die Empfangseigenschaften nicht durch den Mast oder eine Stütztraverse beeinflußt werden. Zudem ist die Montage einfacher, und der Preis konnte gesenkt werden.

Eine Erleichterung für den Antennenbau stellt der vorinstallierte Antennensteckmast dar. Das Oberteil des Standrohres ist bereits mit den Bohrungen versehen, und es sind vier entsprechend lange Koaxialkabel eingezogen. Die Durchführungsmuffen haben einen Knickschutz für das Kabel. Bei der Aufstellung brauchen die Kabel nur an die Antennen und die Weichen angeschlossen zu werden. Das zeitraubende Kabeleinziehen auf oft engem Dachboden entfällt.

Siemens: Die bereits im Vorbericht erwähnte Kombinationsantenne SAA 160 ist eine Mehrbereichantenne (III und IV/V) für den Empfang aus einer Richtung, z. B. im Versorgungsgebiet des Senders Gr. Feldberg/Taunus. Die Konstruktion fällt durch einen ungewöhnlichen Direktorstab auf *(Bild 8)*. Er weist an jeder Seite zwei verschieden große als Induktivität wirkende Schleifen auf, die bei UHF-Empfang die niedrigeren Frequenzen sperren. Der Gewinn dieser Antenne beträgt im Bereich III 5...6,5 dB, im Bereich IV 7...9,5 dB und im Bereich V 9,5...11 dB. Die Richtcharakteristik ist ebenfalls stark frequenzabhängig, der horizontale Öffnungswinkel ist im Bereich III 60...70°, im Bereich IV 50° und im Bereich V nur 30°.

Siemens stellte ferner sein neues Antennenprüfgerät mit Transistoren SAM 316 d für die Rundfunkbereiche LMKU aus. Es enthält einen AM-FM-Überlagerungsempfänger und ein Diodenvoltmeter. Es ist zur breitbandigen und selektiven Messung von Hf-Spannungen geeignet. Der Ton des eingestellten Senders kann über Lautsprecher

Neue Röhren und Halbleiter

Röhren

Röhrenneuheiten für Empfänger und Verstärker darf man auf der Hannover-Messe nicht erwarten. Sie wurden bereits am Anfang des Jahres mit den Typen PCF 200, PCH 200 und PFL 200 vorweggenommen (vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 1). Auf der Messe erscheinen daher bereits die neuen Fernsehempfängertypen mit diesen Röhren bestückt. Eine Sonderstellung nimmt *Lorenz* mit der in Heft 9, Seite 237, beschriebenen neuen Abstimmanzeigeröhre EMM 803 ein. Diese Röhre besitzt bekanntlich ein zweites, kleineres Leuchtfeld zum Anzeigen einer Stereo-Rundfunksendung. Nicht alle Empfängerkonstrukteure haben sich mit diesem Typ angefreundet. Sie verwenden für ihre Decoder weiterhin Glimmröhren oder Signallämpchen, die von der 19- oder 38-kHz-Hilfsfrequenz beim Stereoempfang eingeschaltet werden. Aber die *Lorenz*-Gruppe mit *Schaub* und *Graetz* ist in sich bereits stark genug, um eine lohnende Stückzahl für die Fertigung der Anzeigeröhre EMM 803 zu ermöglichen.

Bemerkenswert ist, daß die langjährig bewährte Triode/Heptode ECH 81 nicht nur weiterhin im Programm bleibt, sondern daß sogar, nach einer Mitteilung von *Valvo*, ihre zulässige Belastbarkeit erhöht wurde. Für den Heptodenteil wurde die maximale Anodenverlustleistung auf $N_a = 2$ W bzw. der Anodenstrom auf $I_a = 11$ mA heraufgesetzt. Dadurch erhöht sich die Geradeaussteilheit auf $S = 4{,}5$ mA/V. Dies ergibt eine günstigere Einstellung, wenn das Heptodensystem als Zf-Verstärkerstufe benutzt wird. Bei Verwendung als Mischstufe erhält man nunmehr eine Mischsteilheit von 1100 µA/V.

An Spezialröhren, die auch für die Unterhaltungselektronik in Frage kommen, meldet *Telefunken* den Typ EL 8000 (*Bild 1*). Dies ist eine 12-W-Endpentode mit einer Steilheit von 60 mA/V. Sie dient für Antennenverstärker, Breitbandverstärker, Vertikalverstärker in Oszillografen, für Kleinsender im gitterlosen Betrieb sowie für die Impulstechnik. Um den Schirmgitterstrom niedrig zu halten, ist die Röhre in *Schattengittertechnik* gebaut. Die Schirmgitterwindungen liegen genau im Elektronenschatten der Steuergitterdrähte. Sie nehmen daher nur relativ wenig Strom auf.

Eine weitere Leistungsröhre für Spezialzwecke ist die Triode ED 8000 von *Telefunken* (*Bild 2*). Sie wurde als Längsröhre für stabilisierte Netzgeräte entwickelt und verträgt 17 W Verlustleistung bzw. 180 mA Katodenstrom.

Bild 1. EL 8000, eine 12-W-Leistungspentode

Einige Neuerungen sind bei den Bildröhren zu verzeichnen. *Lorenz* hat den bisherigen Typ AW 59–90 durch die Ausführung AW 59–91 ersetzt. Bei der neuen Röhre ist der Bildhals 20 mm kürzer. Das Strahlerzeugungssystem ist das gleiche wie in der Stahlmantelröhre A 59–12 W. Es zeichnet sich durch sehr gute Bildschärfe aus. Die neue Röhre kann ohne Änderungen gegen die bisherige AW 59–90 ausgetauscht werden. Das vorhandene Ablenksystem läßt sich weiter verwenden.

Für kleine Heimempfänger und netzbetriebene tragbare Fernsehempfänger bringt *Lorenz* den Typ A 47–17 W in der sogenannten implosionssicheren Ausführung heraus. Sie besitzt gegenüber der seitherigen Bildröhre AW 47–91 einen einteiligen, fest mit dem Glaskolben verbundenen Metallmantel. Die Röhre kann ohne Schutzscheibe betrieben werden. Vier Haltewinkel am Metallrahmen ermöglichen eine einfache Montage dicht an der Frontseite des Gehäuses.

Für tragbare Batteriegeräte stellt *Lorenz* die Bildröhre A 28–11 W mit 110° diagonalem Ablenkwinkel zur Verfügung. Sie ergibt einen handlichen Fernsehempfänger, bei dem man trotzdem nicht bis auf „Postkartengröße" mit dem Bild herunterzugehen braucht. Eine andere Firma kündigt für

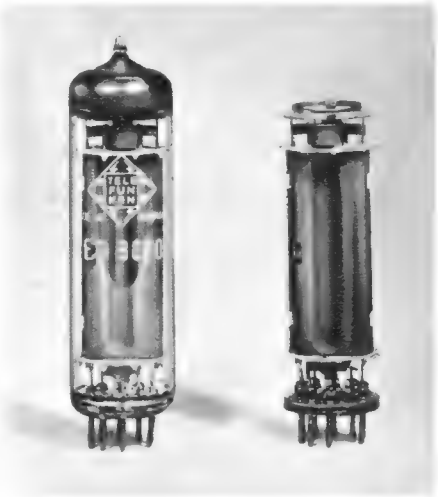


Bild 2. Leistungstriode ED 8000

Fortsetzung des Antennen-Berichtes

abgehört werden. Die Batteriespannung ist in Grenzen nachzustellen, womit Fehlmessungen ausgeschlossen werden.

Telefunken: Mit Originalgeräten und Schaubildern wurde in Halle 13 eine Fernseh-Ortsnetzanlage demonstriert. Im Prinzip ist es eine hochgezüchtete Groß-Gemeinschaftsanlage, die mehr als 2000 Teilnehmer versorgen kann (*Bild 9*). Die Bausteine, wie Umsetzer, Verteilerverstärker und Abzweigverstärker, entsprechen aber dem „Vorläufigen Pflichtenheft", das die Deutsche Bundespost für solche Anlagen zusammengestellt hat.

Diese Anlage wurde für den Ort Spiegelberg bei Backnang von der Post in Auftrag gegeben und gilt als Versuchsobjekt. Über derartige Ortsnetz-Anlagen wird seit längerer Zeit gesprochen, da sie in schwierigen Empfangslagen die einzige Möglichkeit sein dürften, eine einwandfreie Fernsehversorgung zu erzielen. Ebenso wird sie für manchen Ort sinnvoll sein, dessen historische Bauten durch einen Antennenwald verunziert würden.

Die Empfangsstation mit der Antennenanlage, drei Frequenzumsetzern und Summierverstärkern kann bis zu zwei Kilometer von der zentralen Verteilerstelle entfernt sein. Die drei Fernsehprogramme werden auf die Kanäle 2, 3 und 4 des Bereiches I umgesetzt und mit gleichem Pegel auf das Leitungsnetz gegeben. Trennschärfeschwierigkeiten bestehen nicht, wenn die Fernsehempfänger die normalen Selektionsbedingungen (Unterdrückung des Nachbar-Tonträgers ≥ 50 dB) erfüllen. Das Verteilernetz besteht aus drei bis zu zwei Kilometer langen Verteilerstrecken, in die alle 250 m ein Leitungsverstärker und alle 50 m bis zu sieben Grundstücks-Anschlußverstärker eingeschaltet sind.

Telo: Alle Antennenweichen und Sperrkreise wurden überarbeitet mit dem Erfolg einer Typenvereinfachung und einer Verbesserung der elektrischen Werte. Als Beispiel sei die UHF-Weiche erwähnt. Sie kann sowohl als Bereichsweiche mit einer beliebigen Trennstelle im UHF-Bereich bei einem Kanalabstand von drei bis vier Kanälen, aber auch als Kanalweiche mit zwei Kanälen Abstand verwendet werden. – Im Verstärkerprogramm ist ein Transistorverstärker hinzugekommen, der in die vorhandenen Netzteile paßt und sich durch eine günstigere Rauschzahl gegenüber den Röhrenverstärkern auszeichnet. Ferner wurde ein Großverstärker für UHF-Anlagen entwickelt, der eine Verstärkung von 38...42 dB aufweist und mit vier Röhren E 86 C bestückt ist.

Wisi: Unter der Typenbezeichnung EE 12 wurde eine neue UHF-Antenne mit Winkelreflektor gezeigt, die beide Bereiche erfaßt. Der Gewinn weicht von dem Mittelwert 12 dB an keiner Stelle um mehr als 2 dB ab. Die Antenne ist vormontiert, und die Reflektorwände werden bei der Montage nur auseinander geklappt.

Die Kombinationsantenne PE 21 ist für den Empfang von Sendern in den Bereichen III und IV/V geeignet, die aus einer Richtung einfallen. Sie besteht aus einer Kombination der abstimmbaren sogenannten Posaune mit einer UHF-Breitbandantenne. Beide Antennen sind mit einer Weiche zusammengeschaltet.

Die neue Antennenweiche DJ 18 dient zum Zusammenschalten von Antennen der Bereiche LMKU, I, III und zweimal IV/V. Das Besondere an dieser Weiche ist der Richtkoppler in gedruckter Schaltung, wodurch sich zwei Eingänge im Bereich IV/V ergeben. Sie können mit beliebigen Kanälen mit einem Abstand von nur einem Kanal belegt werden.

Zehnder: Für die UHF-Bereiche wurden neue Mehrbereichantennen in der Abstufung 14, 19 und 22 Elemente entwickelt. Die erste Ausführung besitzt drei Reflektoren, die beiden anderen je fünf. Trotz ihrer Länge ist die 19-Element-Antenne für einseitige Mastbefestigung ausgelegt und mit einer Stütze versehen. Als Breitband-Antenne mit möglichst gleichmäßigem Gewinn über die Kanäle 21 bis 60 wurde die Corner-Reflektorwand-Antenne AS 01 vorgestellt, die einen Gewinn von 10,5 bis 12 dB aufweist.

Für besonders schlechte Empfangsverhältnisse wurde die UHF-Kanalgruppen-Antenne AU 04 geschaffen. Mit ihren 37 Elementen erreicht sie eine mechanische Länge von 5,7 m (*Bild 10*). Der Gewinn beträgt 16,5 dB, und beide Öffnungswinkel ergeben sich zu 18°.

tragbare Transistor-Fernsehempfänger ebenfalls eine 28-cm-Röhre in 90°-Technik an. Hierbei lassen sich die Ablenkleistungen günstig mit den üblichen Transistoren erzeugen.

Für die Meßtechnik bemüht man sich, die Eigenschaften von Oszillografenröhren zu verbessern. Punktschärfe und Geometrie werden günstiger gestaltet, ein Innenraster befreit von Parallaxfehlern. Die Ablenkkoeffizienten sowie die zum Betrieb notwendigen Ströme werden herabgesetzt, um Transistor-Oszillografen bauen zu können. So liefert *Telefunken* zwei bisherige Typen nunmehr unter der Bezeichnung D 7–17 GH/1 und DN 13–58/1 mit Innenraster. Eine Besonderheit unter den neuentwickelten Telefunken-Oszillografenröhren ist die Ausführung D 13–25 GH. Auch sie kann unter der Bezeichnung D 13–25 GH/1 mit Innenraster geliefert werden. Diese Röhre stellt bei etwas geänderten Betriebsdaten eine wesentlich verbesserte Nachfolgetype der DG 13–38 dar. Sie weist eine günstigere Linienbreite auf, die bis zum Schirmrand geht. Die Helligkeit bleibt bei Vollauslenkung innerhalb der garantierten 6 cm nahezu unverändert. Für Kleinstoszillografen, insbesondere für batteriegespeiste Geräte, ist der Typ D 3–10 GJ mit einer Heizleistung von nur 0,5 W in das Fertigungsprogramm aufgenommen worden. Eine Ansicht dieser Röhre zeigt *Bild 3*.

Valvo empfiehlt für Transistor-Oszillografen die Einstrahlröhren DH 7–11, D 13–26 GH und D 13–27 GH sowie die Zweistrahlröhren E 10–10 GH und E 10–12 GH. Mit dem Typ DH 7–11 lassen sich Oszillografen aufbauen, die weniger als 10 W Leistung aufnehmen. Die Heizleistung beträgt nur 0,6 W gegenüber 2 W bei der Normalausführung DH 7–78.

Die Typen E 10–10 GH und E 10–12 GH sind Zweistrahlröhren mit Austastelektroden zum Austasten des Rücklaufes. Die Austastspannung lenkt den Strahl innerhalb des Elektrodensystems so ab, daß er bereits von der Austastelektrode aufgefangen wird und nicht mehr auf den Schirm gelangt. Durch diese Anordnung wird ein Auswandern des Leuchtfleckes während des Rücklaufes verhindert.

Der Typ D 13–27 GH, ebenfalls mit Austastelektrode, besitzt bei einer Gesamtlänge von 350 mm einschließlich Fassung einen vertikalen Ablenkkoeffizienten von weniger als 13 V/cm. Trotz der geringen Baulänge und des damit großen Ablenkwinkels sind die Linearitätsfehler kleiner als 2 %. Diese Röhre ermöglicht den Aufbau sehr preiswerter Service-Oszillografen.

Um die parallaxfreie Ablesung des Schirmbildes bei Oszillografenröhren zu ermöglichen, verwendet *Valvo* ein Innenraster, das man durch Flutlichtbeleuchtung hervorheben kann. Ohne Flutlicht tritt es dagegen nur schwach hervor. Der Röhrentyp D 13–21 GH wird z. B. auf Wunsch gegen Aufpreis mit einem Standard-Innenraster geliefert. Es besteht aus einem Liniennetz mit Zentimeterteilung, die X- und die Y-Achse haben zusätzlich Teilstriche in 2 mm Abstand.

Bild 3. Oszillografenröhre D 3–10 GJ für Transistor-Kleinstoszillografen

Zum Schluß sei noch die interessante neue Relaisröhre ESR von *Elesta* erwähnt. Sie enthält ein Relaisröhrensystem und im gleichen Kolben zwei Glimmstabilisatorstrecken. Dadurch läßt sich bei vereinfachtem Aufbau Platz einsparen (ein Kolben statt drei), und es lassen sich stabile elektronische Zeitrelais zum Betätigen robuster industrieller Relais aufbauen.

Transistoren

Bei Transistoren für die Unterhaltungselektronik und für professionelle Zwecke geht man immer stärker zu Silizium als Grundstoff über. Es bietet hauptsächlich den Vorteil, daß man damit Transistoren in Planartechnik rationeller fertigen kann. Ferner haben Siliziumtransistoren extrem kleine Restströme, hohe Verstärkung auch bei kleinen Kollektorströmen, und sie sind sehr zuverlässig.

Die Firma *Intermetall* stellte, ohne speziell auf einzelne neue Typen hinzuweisen, ihr äußerst umfangreiches Programm an Halbleiterbauelementen in einer neuen 26-seitigen Liste vor. Sie umfaßt Transistoren, Dioden, Gleichrichter und Referenzelemente. Wie bei früheren Messen und Ausstellungen zeigte Intermetall auch diesmal wieder einige hübsche Demonstrationsbeispiele für die Anwendung von Halbleitern. Eines davon war die elektronische *Morsezeichen-Schreibmaschine*. Bei einer Tastenreihe waren die einzelnen Tasten mit Buchstaben bezeichnet. Tippte man eine Taste, dann erklang sofort das zugehörige Morsezeichen. Ein Kurzwellenamateur könnte mit einer solchen Einrichtung auf ein sagenhaft schnelles Tempo beim Geben kommen. Wer mehr darüber wissen will, der sei auf die ELEKTRONIK, Heft 5, verwiesen[1]).

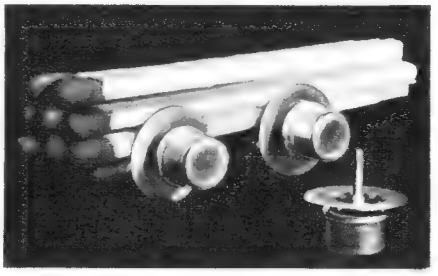


Bild 4. Wie Baumstämme wirken die Streichhölzer im Vergleich zu dem Siemens-Germanium-Mesa-Transistor AFY 34 mit koaxialem Metallgehäuse. Der Transistor schwingt bis etwa 3,5 GHz

Fünf Silizium-Planartransistoren für kommerzielle Anwendungen gibt *Lorenz* bekannt. Ihre wichtigsten Eigenschaften sind in der *Tabelle* zusammengestellt. Bei den dort aufgeführten Typen ist der Kollektor mit dem Gehäuse verbunden, vier Paralleltypen sind mit isoliertem Kollektor lieferbar.

[1]) Der Keymaster, eine Morsezeichen-Schreibmaschine. ELEKTRONIK 1964, Heft 5, Seite 142. Das Heft ist zu beziehen von der Vertriebsabteilung des Franzis-Verlages.

Über einige neue Typen von *Siemens*-Halbleitern berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite *601. Erwähnt sei hier noch der in *Bild 4* dargestellte Germanium-Mesatransistor AFY 34. Er schwingt bis zu Frequenzen von 3,5 GHz (3500 MHz). Deshalb wurde das Gehäuse koaxial ausgeführt, um ihn in Leitungskreise einbauen zu können.

Wie in jedem Jahr so gab auch diesmal *Siemens* wieder eine Reihe von Schaltbeispielen für Halbleiter heraus. Wir geben daraus die Schaltung eines übertragerlosen Nf-Verstärkers hoher Klangqualität für 3 W Sprechleistung wieder (*Bild 8*). In der Treiberstufe werden die beiden gegenphasigen Spannungen für die Gegentakt-Endstufe gewonnen. Sie enthält je einen Arbeitswiderstand im Emitter- und im Kollektorkreis. Wenn der Kollektorstrom ansteigt, so verändert sich das Potential am Emitter gegen negative Werte, das Potential am Kollektor gegen positive Werte. Die Endstufentransistoren sind, bezogen auf die Batteriespannung, hintereinandergeschaltet. Für den Lautsprecher liegen sie jedoch wechselstrommäßig parallel. Notwendig ist allerdings ein Lautsprecher mit einer Impedanz von 40 Ω. Der Frequenzbereich ist von 30 Hz bis 30 kHz praktisch linear. Für den Klirrfaktor bei 1 W Ausgangsleistung werden folgende Werte angegeben:

f	40 Hz	1 kHz	10 kHz
k	1,5 %	1 %	1,2 %

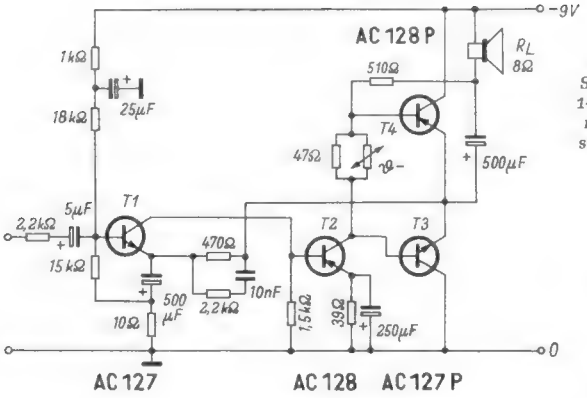
Auch bei *Telefunken* werden vorzugsweise neue Silizium-Transistoren angeboten. Darunter ist besonders für die Verwendung in Video-Endstufen von Fernsehempfängern der npn - Silizium - Planartransistor BF 114 hervorzuheben. Für Nf-Vorstufen wurde ein neuer rauscharmer npn-Silizium-Planartransistor BC 107 herausgebracht. Auch das Programm der Rundfunktransistoren bei *Telefunken* wurde um einige wichtige Typen erweitert. Es handelt sich hierbei um die VHF-Transistoren AF 106 und AF 178 für UKW-Vorstufen sowie um den UHF-Transistor AF 139 für Fernsehtuner.

Für Nf-Verstärker wurde die bisher bestehende Lücke zwischen dem 30-W-Endstufentransistor AD 138 und dem 0,9-W-Transistor AC 117 durch zwei 6-W-Transistortypen AD 152 und AD 155 ausgefüllt. Sie unterscheiden sich lediglich durch die maximal zulässige Kollektorspannung. Die beiden Transistortypen eignen sich vorwiegend für den Aufbau von Gegentakt-B-Verstärkern bis maximal 10 W Sprechleistung. Sie lassen sich aber auch vorteilhaft in Eintakt-A-Schaltungen verwenden.

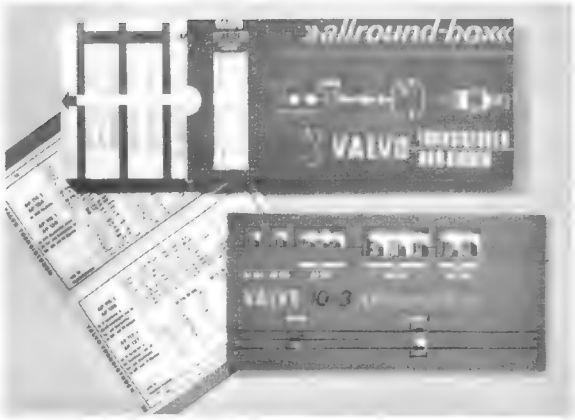
Für *Valvo* sei zuerst eine sehr praktische Neuerung für den Servicetechniker, die *Allroundbox 10 + 3*, besprochen. Man ging dabei von folgender Überlegung aus: Die vielen Typen der in Transistorgeräten verwendeten Halbleiter führen in den Werkstätten des Fachhandels vielfach zu Schwierigkeiten. Es ist unmöglich, sämtliche Transistoren und Dioden der verschiedenen Hersteller am Lager zu halten. Dies gilt besonders für Bauteile in Geräten ausländischer Herkunft. Deshalb wurden in der Allroundbox zehn Transistoren, nämlich AF 124, AF 125, 3 × AF 126, 3 × AC 125 und 2 × AC 128 sowie drei Dioden vom Typ

Silizium-Planar-Transistoren der SEL

Typ	Gehäuse	Gleichstromverstärkung B	Grenzfrequenz f_T	Max. Verlustleistung mW	Verwendung
BCY 50	TO–18	60...300	–	300	Eingangsstufen von Batteriegeräten
BCY 51	TO–18	60...300	–	300	Eingangsstufen von Gleichstrom- und Nf-Verstärkern
BFY 37	TO–18	> 35	270 > 200	300	Hf-Verstärker
BFY 39	TO–18	> 35	150	300	Verstärker
BFY 40	TO–5	> 40	60	800	Verstärker



Links: Bild 5. Schaltung eines 1-W-Verstärkers mit dem Transistorsatz 40309



Rechts: Bild 6. Die Valvo-„allround-box" 10+3 enthält zehn Transistoren und drei Dioden für Reparaturzwecke

AA 119 zu einem Reparatursortiment zusammengefaßt. Die Verpackung *(Bild 6)* zeigt auf der oberen Seite einen AM/FM-Empfänger im Blockschaltbild. Durch Verschieben der Verpackungseinlage wird der der jeweiligen Gerätestufe zugeordnete Halbleitertyp in einer Aussparung angezeigt. Außerdem enthält die Umhüllung eine umfangreiche Vergleichstabelle für die meisten (mehr als 350) auf dem deutschen Markt vertretenen Transistoren und Dioden. Diese Bauelemente lassen sich zwar untereinander infolge der technologischen Fertigungsunterschiede und Exemplarstreuungen nur mit Vorbehalt austauschen, jedoch ist der geübte Techniker fast stets in der Lage, durch einfache Schaltmaßnahmen bei der Reparatur den erforderlichen Arbeitspunkt für einen Valvo-Austauschtransistor aus der Allroundbox einzustellen. Man denke zum Beispiel daran, daß es in den ersten Nachkriegsjahren durchaus möglich und üblich war, jede beliebige Röhre durch eine RV 12 P 2000 zu ersetzen.

Durch ihre überlegte Zusammenstellung vielseitig verwendbarer Halbleitertypen hilft die Allroundbox, den Servicetechniker bei seiner Arbeit. Sie spart Reparaturzeit, rationalisiert die Lagerhaltung und verringert das Risiko, daß alte Transistortypen liegen bleiben.

In verschiedenen neuen Typen kündigt sich der Übergang von der Röhre zum Transistor beim Fernsehempfänger an. Bekanntlich sind hierbei nicht etwa die Verstärkerstufen für Bild- und Tonsignal schwierig, sondern die Ablenk-Endstufen für Bild und Zeile. Sie müssen hohe Impulsleistungen aufbringen. Bei der Röhrentechnik bedeutete dies keinerlei Schwierigkeiten, in der Transistortechnik dagegen sind die Forderungen viel schwerer zu erfüllen.

Valvo brachte für Horizontal-Endstufen den Germanium - pnp - Leistungstransistor AU 103 heraus. Er besitzt sehr gute Schalteigenschaften. So beträgt die Abfallzeit beim Abschalten eines Kollektorstromes von 10 A auf den Sperrzustand, bei dem die Basis mit 4 V gegenüber dem Emitter positiv vorgespannt ist, maximal nur 1,6 µs. Diese kurze Schaltzeit sowie 155 V Spannungsfestigkeit der Kollektorbasisstrecke

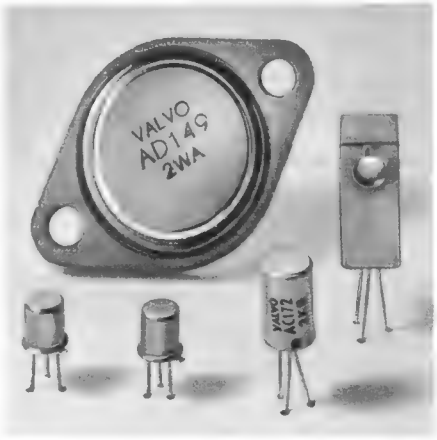


Bild 7. Neue Valvo-Transistoren für Fernseh- und Rundfunkempfänger; rechts ein Transistor AC 128 im Kühlklotz, links oben der Leistungstransistor AD 149

und ein maximal zulässiger Kollektorstrom von 10 A machen es erst möglich, diesen Transistor in Horizontal-Ablenkendstufen zu verwenden. Dabei lassen sich Schaltungen mit einem Transistor dieses Typs zur Ablenkung an 90°-Bildröhren in Batteriegeräten, aber auch Anordnungen mit *zwei in Serie* geschalteten Typen AU 103 für 110°-Ablenkung in Netzgeräten aufbauen.

Ist die Endstufe für die Horizontal-Ablenkung mit Transistoren bestückt, dann wird auch die Booster-Spannung mit einer Halbleiterdiode erzeugt. Hierfür wurde von *Valvo* die diffundierte Siliziumdiode BY 118 entwickelt. Sie wird im Normgehäuse SOT–9 geliefert. Die Katode ist mit dem Gehäuseboden leitend verbunden. Dadurch wird ein besonders niedriger Wärmewiderstand erreicht. Die zulässige Spitzensperrspannung beträgt 300 V, der zulässige Spitzenstrom 14 A. Die Abfallzeit der Diode liegt bei maximal 1 µs, wenn von einem Durchlaßstrom von 2 A auf 30 V in Sperrichtung umgeschaltet wird.

Für Nf-Endstufen und zur Vertikalablenkung stellt *Valvo* den Leistungstransistor AD 149 zur Verfügung *(Bild 7)*. Die Kollektorspannungen des neuen Typs liegen bei 50 V, die zulässige Kristalltemperatur darf bis zu 100 °C betragen. Die Stromverstärkung beträgt rund 50. Wird ein Kühlblech mit den vorgeschriebenen Abmessungen verwendet, dann sind im A-Betrieb 4 W Ausgangsleistung möglich. In Endstufen für die Vertikal-Ablenkung kann er bei 12 V Betriebsspannung auf Bildröhren mit 110°-Ablenkung und 18 kV Hochspannung arbeiten.

Neben der Allroundbox bringt *Valvo* noch einen weiteren interessanten *Transistorsatz* heraus. Er enthält vier in ihren Daten aufeinander abgestimmte Transistoren für den Aufbau eines 1-W-Verstärkers mit der in *Bild 5* gezeigten Schaltung. Die Transistoren sind so zusammengestellt, daß sich ein möglichst kleiner Kollektorstrom der Treiberstufe ergibt. Er beträgt bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C nur 7,7 mA. Beim Verwenden nicht aufeinander abgestimmter Transistoren würde ein Treiberruhestrom von 15 bis 18 mA notwendig sein.

Der Ruhestrom der Gegentakt-B-Endstufe liegt bei 5 mA. Der Verstärker nimmt ohne Aussteuerung nur einen Strom von 13,5 mA auf. Er wächst bei Vollaussteuerung auf 190 mA an. Mit frequenzabhängiger Gegenkopplung liegen die Grenzfrequenzen des Übertragungsbereiches bei 70 Hz und 8000 Hz. Die Aussteuerungsgrenze für einen Gesamtklirrfaktor von 10 % beträgt 1,2 W für 1000 Hz. Bei der Nennleistung von 1 W ergeben sich folgende Gesamtklirrfaktoren:

f	100 Hz	1000 Hz	8000 Hz
k	6,5 %	4 %	4,6 %

Um die Nennleistung zu erzielen, ist eine Eingangsspannung von 25 mV erforderlich.

200-W-Transistor-Leistungsverstärker

Der Transistor-Leistungsverstärker LVT 200 B 24 liefert eine Sprechleistung von 200 W bei einer Betriebsspannung von 24 V. Er ist zugeschnitten für die hohen Anforderungen, die an einen Verstärker für die Beschallung von Reisezugwagen mit Lautsprecheranlagen gestellt werden. Die pultartig geneigte Vorderseite trägt ein Meßinstrument für die Anzeige der Batteriespannung bzw. des Aussteuerungspegels, eine Kontrolle für Betriebsbereitschaft, eine Kontrollampe für Störungsanzeige sowie Sicherungen. Die beiden Tragegriffe ermöglichen einen leichten und einfachen Transport. Sie dienen außerdem zum Aufwickeln der Kabel. Infolge der guten Wärmeableitung konnte auf mechanisch bewegte Lüfter verzichtet werden.

Für solche Beschallungsanlagen wurde ferner ein *Ansage-Speicher-Gerät* entwickelt. Es dient dazu, in Verkehrs- und Industriebetrieben häufig wiederkehrende Texte und Ansagen (Bitte zurücktreten, der Zug fährt ab!) durchzugeben. Bei diesem Gerät wird das Magnettonverfahren zur Speicherung angewandt. Dazu werden auf einer Magnetbandschleife parallellaufende Spuren aufgezeichnet. Dieses Verfahren ist weitgehend unabhängig von äußeren Einflüssen bei gleichbleibender Qualität und Sprachverständlichkeit. Außerdem bietet es eine hohe Textkapazität, und zwar 12 oder 24 Ansagen mit einer Länge von 10 bis 35 sec je Laufwerk. Jeder Tonträger ist in eine Schnellwechselkassette eingebaut, die sich innerhalb weniger Sekunden austauschen läßt. Hersteller: *Neumann Elektronik GmbH*, Mülheim-Ruhr-Broich.

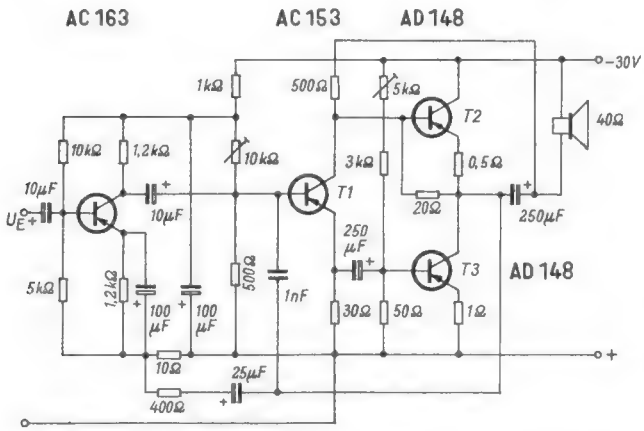


Bild 8. Nf-Verstärker mit eisenloser Endstufe für 3 W Sprechleistung (Siemens)

JOACHIM CONRAD

Bauelemente

Die Hersteller von Bauelementen haben in Hannover ihre Stände in den Hallen 10, 11 und 13 und in diesem Jahr erstmals auch im Zwischengeschoß des Messehauses 12. Der Berichterstatter hatte also eine beträchtliche Anzahl von Kilometern zurückzulegen, im Gegensatz dazu war das Ergebnis – den Leser über Neuheiten zu informieren – recht mager. Dies ist für unsere Branche, der „Unterhaltungs-Elektronik", jedoch verständlich, denn wir haben in den letzten Jahren einen beachtlichen Fortschritt der Miniaturisierung erlebt, der vielfach an das wirtschaftlich vertretbare Maß herankommt (siehe auch Leitartikel in der FUNKSCHAU 1964, Heft 10).

In dem folgenden Bericht werden manche Firmen nur kurz oder auch gar nicht erwähnt. Der Leser möge daraus keinen Wertmaßstab ableiten, denn wir hörten an vielen Ständen: Unser Programm läuft unverändert weiter. Mitunter wurden wir auch gebeten, noch nichts zu veröffentlichen, da manche Bauelemente nur als Muster für Interessenten aus der Industrie vorlagen und die Produktion noch nicht angelaufen ist. Ferner sei noch auf die Messe-Vorberichte hingewiesen, die in Heft 9, Seite *599, erschienen sind.

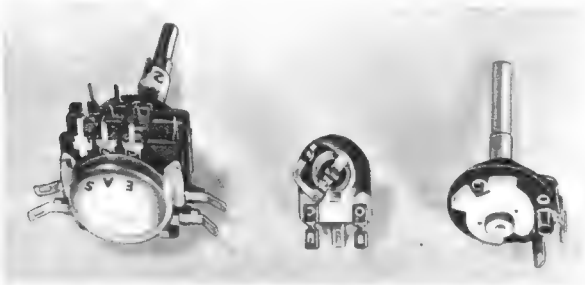


Bild 1. Links: Mikrostat 24, eine Kombination aus Tandem- und Einfachpotentiometer. Die Schleiferfahne liegt außen neben der Anfangs-Lötfahne. Mitte: Trimmwiderstand mit keramischer Grundplatte. Rechts: Mikrostat 21, ein Kleinpotentiometer mit Kunststoffachse (Preh)

Bild 2. Trimmpotentiometer mit durchgehender Achse, die im eingebauten Zustand von beiden Seiten einstellbar ist. Rechts daneben die Staubschutzkappe mit Zahlenskala (Ruwido)

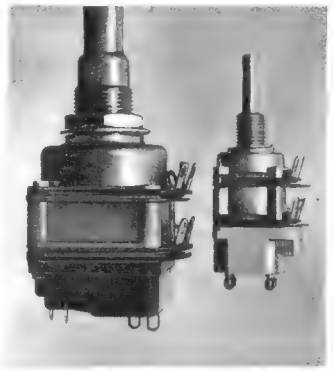


Bild 3. Ein Tandempotentiometer der Typenreihe 16 im Größenvergleich zu einer „normalen" Ausführung (Ruwido)

Widerstände und Potentiometer

In Zukunft wird der Servicetechniker in gedruckten Schaltungen Widerstände vorfinden, die er auf den ersten Blick mit keramischen Kondensatoren verwechseln kann. Die Kohleschichtwiderstände vom Typ S 6 der *Resista* sind in stehender Ausführung für ein Rastermaß von 5 mm entwickelt worden. Sie werden in den Werten von 10 Ω bis 470 kΩ gefertigt und sind für 0,5 W Belastbarkeit ausgelegt. – Bei den Metallschichtwiderständen der Reihe Rml wurde die Umhüllung von Lack auf Kunstharz umgestellt, wodurch sich das Feuchteverhalten wesentlich verbessert.

Die neuen Metalloxydschicht-Widerstände von Resista zeichnen sich durch ihre hohe Wärmebeständigkeit aus. Da ihre Oberfläche mit Temperaturen bis zu 200 °C belastet werden kann, vermag diese Widerstandsart wesentlich größere Leistungen aufzunehmen als vergleichbare Kohleschicht- oder Metallschicht-Widerstände. Außerdem weisen sie eine relativ hohe Impulsfestigkeit auf.

Die Firma *Electronic* fertigt jetzt Metallschichtwiderstände nach MIL-R-10509 E. Über diese Forderungen hinaus können sie sogar bis zu Umgebungstemperaturen von 75 °C mit der doppelten Nennlast belastet werden. Gegen mechanische und klimatische Einflüsse ist der Körper mit einer dichten Hülle umpreßt. Diese Widerstände werden in drei Bauformen für $^1/_2$, $^1/_4$ und $^1/_8$ W Nennlast hergestellt.

Für besondere Sicherheitsbedingungen entwickelte die *Rosenthal-Isolatoren GmbH* nicht entflammbare Kohle-Schichtwiderstände. Die verschiedenen Typenreihen reichen von 0,25 bis 2 W Belastbarkeit. Eine zusätzliche Sicherheit im Störungsfall bieten die nicht entflammbaren Widerstände mit Sicherungswirkung: Beim Anliegen einer Spannung von 220 V werden die Widerstandsschichten unterbrochen.

Für die verschiedenen Einstell- und Justierorgane im Fernsehempfänger wurden einige neue Bauelemente gezeigt. Die Firma *Preh* liefert Trimmwiderstände mit Schraubenzieherschlitz mit keramischer Grundplatte für 1 W Belastbarkeit. Die bekannten Ausführungen mit Hartpapier sind etwa mit 0,1 bis 0,2 W belastbar. Die neuen keramischen Trimmwiderstände werden in drei Ausführungen für gedruckte Schaltungen und für Drahtanschluß hergestellt. – Aus Gründen des Berührungsschutzes werden Potentiometer mit isolierter Achse gefordert. Bei der Type Mikrostat 21 von Preh sind die Isolierstoffachse und der Träger für den Schleifer mit zwei stabilen Anschlagnasen in einem Stück gespritzt. Diese Ausführung mit Zentralbefestigung wirkt trotz ihrer Kleinheit sehr robust (*Bild 1*, rechts).

Unter besonderen Platzbedingungen ist es mitunter zweckmäßiger, einen Trimmwiderstand als Schiebewiderstand auszubilden. Dies ist vorzugsweise bei der statischen Fokussierung von Bildröhren zu finden. Eine Sonderausführung mit keramischem Träger, der unbrennbar ist, zeigte *Ruwido*. Sie wird überwiegend für Exportgeräte verwendet werden.

Ein Beispiel dafür, daß sich die Potentiometer zur Lautstärkeeinstellung noch verbessern lassen, gibt *Preh* mit seinem Typ Mikrostat 24. Bei dieser Ausführung für gedruckte Schaltungen liegen die Anschlüsse dicht nebeneinander. Durch Verlegen der Schleiferlötfahne neben die Anfangslötfahne – Reihenfolge also Schleifer, Anfang, Ende – ergibt sich eine geringere Kopplung zwischen Endlötfahne und Schleiferlötfahne (*Bild 1*). Dadurch vermeidet man eine Verfälschung des Klangbildes durch ein ungewolltes Anheben der hohen Frequenzen im Bereich geringerer Lautstärken.

Die Schichtschiebewiderstände, mitunter auch „Studioregler" genannt, von der gleichen Firma werden jetzt auch mit Anzapfungen bei der Hälfte bzw. einem Drittel des Schiebeweges geliefert, und zwar sowohl bei der einfachen als auch bei der Tandemausführung für Stereozwecke.

Einen vielseitig verwendbaren Drehwiderstand zeigte *Ruwido*. Die durchgehende Achse, je nach Typ mit 4 mm oder 6 mm Durchmesser, ist auf beiden Seiten mit Schraubenzieherschlitzen versehen. Die aus durchsichtigem Kunststoff gefertigte Staubschutzkappe trägt ferner eine Zahlenskala für Einstellzwecke (*Bild 2*). – In Vorbereitung ist eine Typenreihe sehr kleiner Potentiometer, Ruwido 16 (*Bild 3*). Die Abmessungen einschließlich Lötfahnen betragen nur 16 mm × 20 mm, die Einbautiefe bei einem Tandempotentiometer mit zweipoligem Drehschalter nur 28,5 mm. Vorgesehen sind in dieser Reihe die üblichen Kombinationen als Einfach-, Doppel- oder Tandem-Ausführung mit oder ohne Schalter.

Trimmwiderstände mit eingeengtem Drehbereich stellte Ruwido vor. Sie sind z. B. für die Einstellung des Arbeitspunktes von Transistoren geeignet. Durch die Begrenzung des Drehbereiches auf 70 % des Gesamtwiderstandes kann ein Vorwiderstand eingespart werden.

Kondensatoren

Die Verkleinerung von Wickelkondensatoren hängt im wesentlichen von der Herstellung entsprechend dünner geeigneter Folien ab. Die Firma *Wilhelm Westermann* verwendet für ihre metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren vom Typ MKS in der 100-V-Reihe jetzt eine nur 3,5 µm starke Folie aus Polyterephthalsäureester. Die wesentlich kleineren Abmessungen gegenüber dem entsprechenden Kondensator aus der 250-V-Reihe sind in *Bild 4* rechts zu erkennen. In Vorbereitung ist ferner eine 60-V-Reihe; die hierfür verwendete Folie ist sogar nur 2 µm stark. In Bild 4 links ist ein solcher Kondensator im Größenvergleich zu einem 2-Pf-Stück gezeigt.

In der gleichen äußerlichen rechteckigen Bauform für stehende Montage auf der Leiterplatte werden die Wima-Kondensatoren vom Typ FKS hergestellt. Sie werden aus Aluminiumfolie mit einem Dielektrikum aus Polycarbonatfolie gewickelt. Dadurch ergibt sich ein günstiger Verlustwinkel und geringer Temperaturbeiwert. Diese Kondensatoren sind besonders für Hf-Zwecke geeignet, zum Abblocken und für Stoßbelastungen.

Aus dem umfangreichen Kondensatorenprogramm der Firmengruppe *Roederstein* seien einige Beispiele erwähnt. Der besonders als Boosterkondensator geeignete Papiertyp Sf von *Ero* wird jetzt auch in Flachbauform mit radialen Anschlußdrähten für gedruckte Schaltungen geliefert. – *Resista* stellte keramische Berührungsschutz-Kondensatoren als Trennkondensatoren vor, deren Bauform eine günstige Montage an der Antennenbuchse erlaubt. Die scheibenförmigen Berührungsschutz-Kondensatoren werden für Exportzwecke mit einer Prüfspannung von 2,5 kV~ hergestellt. – Die *Ero-Tantal* zeigte mit der Typenreihe ETP preisgünstige Tantal-Kondensatoren in flacher Bauform mit einseitigen Anschlußdrähten im Rastermaß. Die bekannten Tantal-Kondensatoren mit flüssigen Elektrolyten,

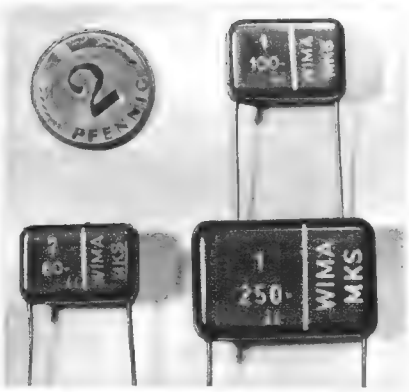


Bild 4. Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren vom Typ MKS. Die jetzt verwendeten dünneren Folien ergeben wesentlich kleinere Wickel. Im Bild nicht zu erkennen ist, daß der 2-µF-Kondensator der 60-V-Reihe (unten links) noch flacher ist als die 1-µF-Ausführung der 100-V-Reihe oben rechts (Wima)

Typ ETA, liegen für zahlreiche Kapazitätswerte bis zu 450 µF in kleineren Bauformen vor.

Die Kondensatoren mit metallisierter Polycarbonatfolie von *Valvo* bestehen aus einem flachen Wickel mit radialen Anschlußdrähten. Durch Verwenden sehr dünner Folie werden geringe Wickelabmessungen erreicht. Es sind drei Spannungsreihen 250 V, 400 V und 630 V in Kapazitätswerten von 10 nF bis 2,2 µF vorgesehen.

Die Firma *Jahre*, Spezialfabrik für Glimmerkondensatoren, nahm vier neue Bauformen in ihr Vertriebsprogramm auf. Die Typenreihen 51 und 52 sind umpreßte Ausführungen. Bei der 52er Reihe konnte eine günstige Preisgestaltung ohne Qualitätseinbuße erreicht werden. Neu sind ferner getauchte Kondensatoren der Bauformen 48 und 58. Alle Ausführungen entsprechen den MIL-Forderungen.

Die Reihe der Miniatur-Drehkondensatoren von *Valvo* wurde durch den Typ AV 1038 ergänzt. Er ist für AM/FM-Transistorempfänger vorgesehen und hat die Abmessungen 25 mm × 25 mm × 26,8 mm, die maximal einstellbaren Kapazitäten betragen 280 + 280 + 2 × 14 pF.

Die Firma *Karl Hopt* stellte einen neuen Dreifach-UKW-Drehkondensator vor. Der Stator ist aus Massiv-Messing gefräst und daher unempfindlich gegen Mikrofonie. Der Rotor ist beidseitig in Kugeln gelagert und mit einem Innentrieb 3 : 1 versehen. Der Drehkondensator ist mit Kapazitätsvariationen von 3 × 14 pF oder 3 × 10,5 pF lieferbar.

Spulen und Relais

Für Induktivitäten mit kleinem Volumen entwickelte *Valvo* Ferroxcube-H-Kerne. Sie ermöglichen bei wenigen Einzelteilen eine wirtschaftliche Herstellung der Wicklung und eine einfache Montage. Der H-förmige Kern ist mit dem Spulenkörper aus lötfestem Material umspritzt, in das die Anschlußstifte eingebettet sind *(Bild 5)*. Der magnetische Rückschluß wird durch einen Rahmen oder eine Platte hergestellt. Die H-Kerne sind aus der neuen Ferroxcubesorte 3 E 2 hergestellt. Valvo garantiert für dieses Material eine Anfangspermeabilität von mindestens 5000.

Als Abstimmelement für den UKW-Bereich in tragbaren Transistorempfängern ist das Dreifach-Variometer 1825 *(Bild 5a)* von *Vogt & Co.* vorgesehen. Der Aufbau gleicht dem der zweikreisigen Ausführung. Die Variometerkerne befinden sich in einem Kernschieber, der über ein Ritzel und eine Zahnstange angetrieben wird. Für spielfreien Antrieb sorgt eine Vorspannung des die Zahnstange tragenden Kernschiebers. Um auch den mittleren Kern zum Abgleichen leicht verstellen zu können, wurden die Gewindekerne mit Sechskantdurchbruch versehen. Das Abgleichwerkzeug mit einem hinterdrehten Sechskantkopf läßt sich durch den äußeren Kern hindurchschieben. Die beiden Spulen neben der Antriebsachse sind für die Empfangsfrequenz vorgesehen. Sollen sie als Vor- und Zwischenkreis geschaltet werden, so kann die Entkopplung durch zusätzliche Ferrocarit-Stäbchen außerhalb der Spulen noch verbessert werden.

Fernsteuer-Relais für den Modellbau zeigte die Firma *Kaco*. Der Typ RA 1931/9 für Flugmodelle benötigt einen Anzugsstrom von ≦ 13 mA bei 4,3...17,3 V Gleichspannung. Zwei weitere Typen für Schiffsmodelle oder Modelleisenbahnen sprechen bei Strömen von ≦ 15 mA bzw. ≦ 25 mA bei Spannungen von 5...17,3 V bzw. 3,5 bis 11,2 V an.

Das Kleinrelais R 64 für Wechselstrombetrieb der Firma *Wisi* erzielt durch eine günstige Ankerübersetzung einen ruhigen, flatterfreien Anzug bei Wechselstromerregung. Es kann mit zwölf Kontaktfedern in drei Reihen bestückt werden. Die Kontakte haben eine Schaltleistung von 130 VA, der maximale Strom beträgt 2,5 A bei 220 V Wechselspannung. Das Relais kann fest montiert oder in eine Fassung gesteckt werden, und es wird mit einer durchsichtigen Schutzhaube abgedeckt *(Bild 6)*.

Steckverbindungen

In der IEC-Publikation 130–2 wurden neue Buchsen und Stecker für Ton-Rundfunkempfänger festgelegt. Man kann damit rechnen, daß die Steckverbindungen in absehbarer Zeit auch für die deutschen Geräte übernommen werden – sicherlich nicht zur Freude der Servicetechniker! *Hirschmann* liefert drei Einbaubuchsen und zwei dazu passende Stecker nach dieser Norm. Die Steckerstifte haben Rechteckprofil und bei UKW einen Stiftabstand von 10,16 mm; für LMK-Antenne und Erde ist der Abstand 12,7 mm *(Bild 7)*.

Für den Anschluß von Zusatzlautsprechern oder für Stereo-Anlagen stellt Hirschmann Wandbuchsen für Lautsprecherstecker nach DIN 41 529 her. Sie sind als Unterputz-Einsatz für die übliche 55er-Dose oder als Aufputz-Ausführung erhältlich.

Aus dem vielfältigen Angebot an mehrpoligen Steckverbindungen, die vorwiegend für die kommerzielle Technik entwickelt wurden, sei als Beispiel die 18- bzw. 22polige Federleiste für gedruckte Schaltungen von *Tuchel* erwähnt *(Bild 8)*. Die Kontakte dieser Federleiste nach den MIL-Spezifikationen C 21097 A sind so ausgebildet, daß der Kontaktdruck am Ende des Steckvorgangs, also in der Arbeitsstellung, am größten ist. Dadurch ergeben auch große Toleranzen der Plattenstärken noch kontaktsichere Verbindungen, und die Steckhäufigkeit wird überdurchschnittlich groß. Dies ist z. B. für häufige Änderungen von elektronischen Rechen- oder Steuerfunktionen von Bedeutung.

(Fortsetzung auf Seite 322 unten)

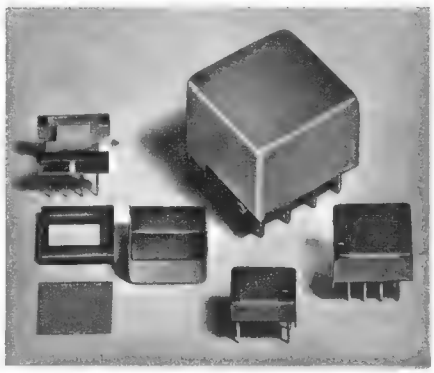


Bild 5. Einzelteile der Ferroxcube-H-Kerne (Valvo)

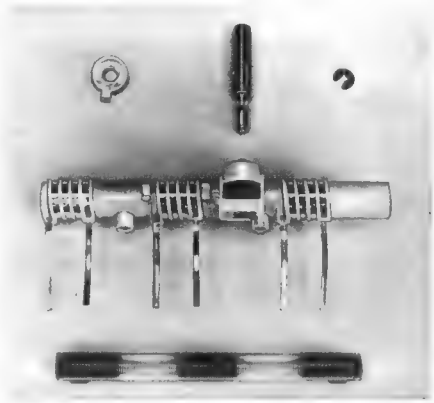


Bild 5a. Das neue Dreifach-Variometer für Transistorempfänger im zerlegten Zustand (Vogt & Co.)

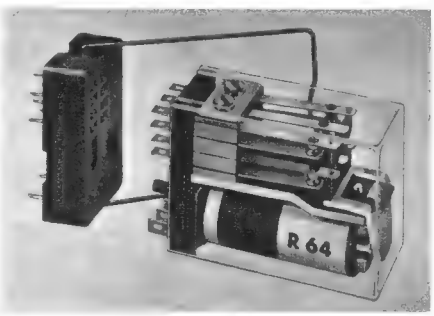


Bild 6. Kleinrelais für Wechselstrombetrieb (Wisi)

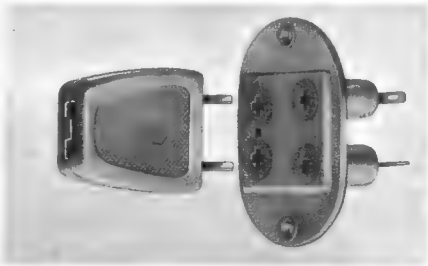


Bild 7. Stecker und Buchsen für den Antennenanschluß von Rundfunkempfängern nach der neuen IEC-Norm (Hirschmann)

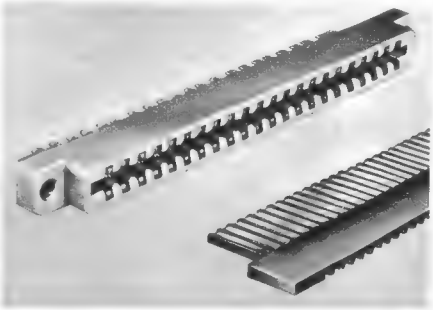


Bild 8. 22polige Federleiste für gedruckte Schaltplatten (Tuchel)

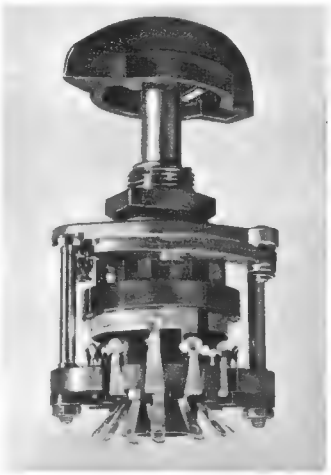


Bild 9. Zwergstufenschalter mit Momentschaltung (Preh)

OTTO LIMANN

Die Meßtechnik

Bei dem großen Umfang und der Vielfalt der elektronischen Meßtechnik muß man auf der Hannover-Messe viele Hallen und sehr viele Stände besuchen, und man würde trotzdem kaum einen umfassenden und lückenlosen Bericht zusammenstellen können, das Gebiet ist zu groß geworden. Der folgende Aufsatz versucht, daraus die bemerkenswertesten Richtlinien für die Tendenzen der Meßtechnik unserer Branche herauszuarbeiten. Wenn selbst bei diesem Ausschnitt nicht alles erwähnt werden konnte, so ist einmal der begrenzte Umfang selbst eines Messe-Berichtsheftes der FUNKSCHAU die Ursache. Zum andern aber könnten die Gründe auch in den schwierigen Bedingungen solcher Messebesuche liegen. Maßgebende Experten sind vielleicht zufällig nicht am Stand oder in einem wichtigen Verkaufsgespräch. Der Besucher wird gebeten, später nochmals vorzusprechen. Hat man dann einige Dutzend solcher Vormerkungen, noch dazu in verschiedenen Hallen, in seinem Notizbuch, dann muß man stundenlang in dem Riesengelände zickzack laufen, um die Lücken aufzufüllen. Dabei kann es dann auch vorkommen, daß eben Lücken bleiben.

Zeigerinstrumente und Vielfachmesser

Im Messe-Vorbericht (FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite *601) wurde auf die Tatsache hingewiesen, daß die Meßgerätefirmen neue Serien von Präzisionsinstrumenten der Klasse 0,2 herausbringen. Eine andere Entwicklungsrichtung geht dahin, die üblichen Schalttafel- und Einbauinstrumente neuzeitlicher und schöner zu gestalten. Der Meßgerätekonstrukteur braucht heute nicht mehr die altmodischen runden Schalttafelinstrumente mit ihren monotonen schwarzen Einfassungen zu verwenden.

Als ein Beispiel hierfür seien die Einbauinstrumente der Panoform-Serie von *Müller & Weigert* erwähnt. Sie besitzen einen glasklaren und bruchsicheren Gehäusedeckel aus Kunststoff. Das Licht kann dadurch von vier Seiten durch die gewölbte Panoramaform auf die Skala einfallen. Damit ergibt sich eine gute Ablesemöglichkeit selbst bei geringer Beleuchtung. Der schmale Kunststoffrahmen läßt ein größeres Skalengesamtbild als bei den bisher üblichen Geräten gleicher Abmessungen zu. Panoform-Einbaumeßgeräte gibt es in fünf verschiedenen Größen von 48 mm × 48 mm bis 180 mm × 144 mm Frontplattengröße. Sie werden geliefert als Dreheisen- und Drehspulmeßwerke sowie als Drehspulmeßwerke mit Diodengleichrichter und mit Thermoumformer. Mit den in vier Farben (weiß, rot, schwarz, grau) erhältlichen Kunststoffrahmen lassen sich freundliche, geschmackvolle Schalttafeln und Meßplätze einrichten.

In einer schlichten und klaren Form präsentieren sich auch die rechteckigen Einbau-Meßinstrumente, Form Rk, der Firma *Neuberger*, München. Sie sind in den verschiedensten Strom- und Spannungsmeßbereichen als Dreheisen- und Drehspulmeßwerke zu erhalten. Außerdem werden sie als Zeigergalvanometer, als Temperaturmeßgeräte sowie als Effektivwertmesser mit Drehspulmeßwerk und Thermoumformer, ferner als Zungenfrequenzmesser für 50 Hz hergestellt. Gehäuse und Rahmen sind in freundlichem Grau gehalten, das Äußere wurde von der Hochschule für Formgestaltung in Ulm geschaffen. Die Serie wurde als „gute Industrieform" ausgezeichnet.

Normale Vielfach-Meßinstrumente bilden immer noch die Grundausrüstung im Labor und im Service. Allerdings sind sie stets etwas durch gelegentlich starke Überlastung gefährdet. Zu den bereits in der FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite *602, erwähnten Vielfach-Meßgeräten der Typen Unigor bei *Metrawatt* ist nun folgendes nachzutragen: Bei der Ausführung Unigor 3 s liegt im Gesamtstromkreis (zusätzlich zu dem Schutzschalter[1])) eine Glasrohrschmelzsicherung. Damit wird jetzt eine doppelte Sicherheit gegen Überlastungsschäden erzielt. – Zum Gleichrichten in den Wechselstrombereichen werden Germaniumdioden verwendet. Das Anzeigeinstrument erhielt eine größere Skalenlänge und eine Flutlichtskala.

[1]) FUNKSCHAU 1961, Heft 8, Seite 203, und 1962, Heft 23, Seite 606.

Eine praktische Gerätekombination zur Großprojektion von Meßwerten bei Versuchsschaltungen in Hörsälen und Schulen, an Prüfständen und auf Ausstellungen schuf *Hartmann & Braun* mit dem Vielfachmesser Multavi 5 L und dem Multavi-Projektionsmeßwerk. Letzteres ist ein flaches spannbandgelagertes Kernmagnetsystem mit transparenter projizierfähiger Skala. Diese Skala läßt sich mit einem Einschieberahmen in die Bildbühne eines Leitz-Projektors Prado 150, 250 oder 500 einschieben. Skala und Zeiger werden dann je nach dem Projektionsmaßstab bis zur Größe von etwa 4 × 4 m an eine Wand projiziert. Dieses Multavi-P-Meßwerk hat bei 200 Ω Eigenwiderstand einen Gleichspannungsmeßbereich von 0...60 mV. In Verbindung mit dem zuvor erwähnten Vielfach-Meßinstrument Multavi 5 L, das dabei als Meßbereichwähler dient, lassen sich 32 Meßbereiche für Gleich- und Wechselstrom erzielen und mit dem P-Meßwerk projizieren.

Das kleine Vielfach-Meßgerät Modell 785 der Firma *Normatest*, Wien, besitzt ein Drehspul-Spannbandmeßwerk und 40 Meßbereiche. Außer den Bereichen für Gleich- und Wechselstrom, Gleich- und Wechselspannung sowie Widerstand und Aussteuerung (Dezibel-Skala) ist eine Temperaturskala von 20 °C bis 240 °C zum Anschließen eines getrennten Thermoelementes vorhanden. Damit lassen sich also nicht nur alle im Service vorkommenden elektrischen Werte, sondern auch Temperaturen von Netztransformatoren und Motoren messen. Das Gerät besitzt eine ansprechende neuartige breite Form. Sie ermöglichte eine 90 mm lange Skala bei geringsten Gesamtabmessungen.

Ein umfangreiches Programm an preisgünstigen Exportinstrumenten zeigte die Firma *Werco* (Werner Conrad, Hirschau). So gibt es den Multiprüfer 4/8, ein Taschenprüfinstrument für Gleich- und Wechselstrom zum Messen von Widerstand, Spannung und Stromstärke mit sieben umsteckbaren Meßbereichen, bereits für 46 DM. Der Unitester UL 36 ist ein handliches kleines Meßgerät mit einem Eingangswiderstand von 2 kΩ/V und eingebauter Batterie für Widerstandsmessungen. Er mißt Gleich- bzw. Wechselspannungen in fünf Bereichen mit 5, 50, 250, 500 und 750 V Skalen-Endwert sowie Gleichströme mit 500 µA und 50 mA Skalenendwert. Widerstandsmessungen sind von 0 bis 5 kΩ möglich. Dieses Tascheninstrument im Lederetui wird für 58 DM angeboten. Ein vielseitiges Röhrenvoltmeter für höchste Ansprüche mit einem Innenwiderstand von 26 MΩ/V ist das Hansen-Röhrenvoltmeter HRV 200.

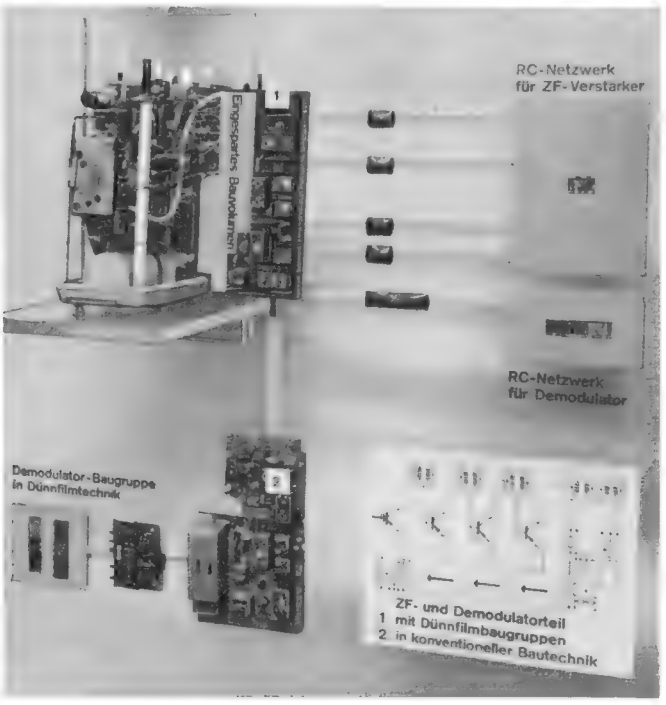


Bild 10. Ein Reiseempfänger diente als Demonstrationsobjekt für Dünnfilmbaugruppen. Fünf solcher flachen Baugruppen ergeben eine erhebliche Raumersparnis (SEL)

Fortsetzung des Bauelemente-Berichtes

Für die neuen Fernsehempfängerröhren der 200er-Reihe z. B. PCH 200, wurden die dafür nötigen zehnpoligen Miniaturfassungen, die sogenannten Dekal-Fassungen, in der Ausführung für gedruckte Schaltungen von den Firmen *Lumberg* und *Preh* angeboten.

Fassungen für Transistoren im Gehäuse TO 5 und TO 18 zum Einlöten in gedruckte Schaltungen stellt *Lumberg* her. Diese Fassungen werden auch ohne Kontaktbestückung als Abstandshalterung verwendet. Bei den Steckfassungen für Transistoren im TO-3-Gehäuse stellen zwei zusätzliche Gewindeschrauben den Gehäusekontakt her.

Aus dem umfangreichen Programm an Stecker und Buchsen von *Zehnder* sind ein neuer Koaxialstecker und -kupplung zu nennen. Sie sind für 60/75-Ω-Koaxialkabel mit Außenleitergeflecht und 4 bis 6 mm Durchmesser geeignet. – Für den Fachhandel liefert Zehnder zwölf verschieden konfektionierte Verbindungskabel bzw. Zwischenstücke zum Anschließen von Phono- und Tonbandgeräten.

Für Anwendungen, bei denen es auf kurzzeitige Schaltvorgänge ankommt, ist der Zwerg-Stufenschalter mit Momentschaltung von *Preh* vorgesehen. Diese Schalter sind mit einer oder zwei Schaltebenen lieferbar. *Bild 9* zeigt eine Ein-Ebenen-Ausführung mit elf Schaltstellungen.

Dünnfilm-Baugruppen werden auch bald in die Geräte der Unterhaltungs-Elektronik eindringen, wenn man sie in genügender Stückzahl fertigen kann. Als Anwendungsbeispiel hatte *Standard Elektrik Lorenz* auf seinem Bauelementestand einen Reiseempfänger ausgestellt. In diesem Muster hatte man vier gleichartige flache Baugruppen als RC-Netzwerk der einzelnen Zf-Stufen und eine fünfte Baugruppe für den Demodulator verwendet. Die Platzersparnis ist recht beträchtlich, wie im *Bild 10* zu erkennen ist.

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 12 vom 20. Juni 1964

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Zahlen

1,4 Millionen Plattenspieler und -wechsler einschließlich der Kofferabspielgeräte sowie 630 000 Tonbandgeräte wurden 1963 von der deutschen Industrie gefertigt. Bei den zuletzt genannten Geräten konnte eine leichte Erhöhung des Inlandsabsatzes den 15prozentigen Exportrückgang ausgleichen. Insgesamt gesehen stagniert dieser Markt.

1 300 000 Farbbildröhren wird die Radio Corporation of America in diesem Jahr herstellen. Es handelt sich weiterhin um die runde 70°-Lochmaskenröhre. Sylvania gibt jetzt den Fertigungsbeginn der 90°-Rechteck-Lochmaskenbildröhre bekannt; jedoch wird die volle Serienfertigung erst 1965 mit 200 000 Stück pro Jahr anlaufen.

400 000 Telegramme und mehr als 83 000 Funkgespräche vermittelte die Küstenfunkstelle Norddeich Radio der Deutschen Bundespost im Jahre 1963.

Mit 186 Fernsehempfängern auf 1000 Einwohner ist der Markt in Dänemark offensichtlich fast gesättigt. In Großbritannien werden 238 und in den USA 332 Fernsehempfänger auf 1000 Einwohner gezählt. Im Bundesgebiet sind es 160.

Etwa 3 Milliarden DM (umgerechnet) erreichte 1963 der Umsatz des IBM-Weltkonzerns. Davon wurden über 850 Millionen DM vom deutschen Zweigunternehmen der IBM in Sindelfingen, der größten Tochterfirma der IBM, beigesteuert. Das Unternehmen beschäftigt im Bundesgebiet und Westberlin 10 500 Mitarbeiter. Deutschland ist nach den USA der aussichtsreichste Markt für elektronische Datenverarbeitungsanlagen. In West-Deutschland sind 1750 Anlagen in Betrieb bzw. fest bestellt (USA: 16 500).

16 Millionen DM kostete die Großrechenanlage im Rheinisch-Westfälischen Institut für instrumentelle Mathematik an der Universität Bonn. Der Elektronenrechner vom Typ IBM 7090 wurde je zur Hälfte vom Land Nordrhein-Westfalen und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert.

Fakten

Das erste sprachgesteuerte Tonbandgerät der Welt nennt die japanische Firma Matsushita (National) ihr transistorisiertes und batteriegespeistes Modell RQ-150. Sobald in das Mikrofon gesprochen wird, läuft das Gerät an, und es stoppt unmittelbar, wenn der Redefluß abbricht. Daten: Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 4,75 cm/sec, 3 Stunden Aufnahmezeit bei der niedrigeren Geschwindigkeit, 13-cm-Spulen, Gewicht 2,8 kg, Betrieb mit 6 Monozellen (Vertretung im Bundesgebiet: Transonic GmbH, Hamburg 1).

Den 131. Fernseh-Kleinumsetzer hat der Westdeutsche Rundfunk in Langenei, Gemeinde Kirchhundem/Sauerland, in Betrieb genommen. Er überträgt das Erste Programm in Kanal 10 mit vertikaler Polarisation. — Seinen 38. Fernsehumsetzer schaltete der Norddeutsche Rundfunk in Herzberg/Harz für die Übertragung des Ersten Programms und des Regionalprogramms ein (Kanal 9, horizontale Polarisation, Vorzugsrichtung Stadt Herzberg).

Der neue Fernsehsender Pfaffenberg bei Aschaffenburg des Bayerischen Rundfunks wurde am 13. Mai in Kanal 59 (Offset −10,4 kHz) in Betrieb genommen. Er strahlt mit je 1,5 kW effektiver Leistung bevorzugt in Richtung Aschaffenburg und Obernburg.

5400 km lang ist die neue transkanadische Richtfunkstrecke, die am 11. Mai ihrer Bestimmung übergeben wurde. Sie verbindet Neufundland im Osten mit der Pazifikküste im Westen und führt weiter nach Alaska. Die Richtfunkgeräte sind auf 127 unbemannten Türmen aufgestellt; zur Zeit ist die Strecke mit 600 Sprachkanälen beschaltet. Vorgesehen ist der Ausbau auf 3600 Kanäle. Dann können auch Schwarzweiß- und Farbfernseh-Programme übertragen werden. Die Strecke bildet zugleich ein wichtiges Teilstück des Commonwealth-Fernmeldesystems, das von England aus rund um die Erde reichen wird.

Radio Caroline, der schwimmende Werberundfunksender, neuerdings auf 1519 kHz = 197 m, begann im März außerhalb der englischen Hoheitsgewässer mit seinem täglich von 6 bis 22 Uhr durchlaufenden Programm, das in Südengland, dem südlichen Skandinavien, Holland und auch im Ruhrgebiet zumindest tagsüber gut hörbar ist. Der Standort ist vor Harwich. Bald wird auch Radio Atlanta im gleichen Seegebiet mit dem Werbefunk beginnen. Schiff und Sender sind alte Bekannte: es handelt sich um Radio Nord, das bis vor kurzem vor Stockholm ankerte. Außer den beiden genannten Stationen gibt es noch Radio Veronica vor der holländischen Küste (1562 kHz) und Radio Syd im Oeresund vor Kopenhagen (89,62 MHz).

Drei getrennte Einzelröhren mit einem zusammenfassenden Projektionssystem verwendet der Farbfernsehempfänger Modell 6-CT-333 von Mitsubishi. Das Gerät verzichtet also auf die teure und mit einigen Komplikationen behaftete Lochmaskenröhre; das Bildfeld ist streng rechteckig. Abmessungen des Gehäuses: 33 cm × 50 cm × 74 cm, Gewicht: 29 kg. Nach Herstellerangaben ist die Bildhelligkeit um 50 v. H. höher als bei der Lochmaskenröhre.

Gestern und Heute

Über die westdeutschen Hi-Fi-Geräte und Bauteile und deren Leistungsstand wollte sich C. G. McProud, der Inhaber und Herausgeber des Audio Magazines, New York, einen genauen Überblick verschaffen. Auf einer Informationsreise durch die Bundesrepublik besuchte er am 12. und 13. Mai die Uher-Werke in München.

Die katholische Rundfunkorganisation KRO hat als erste holländische Rundfunkgesellschaft ihren Studiokomplex mit einem zentralen „stereofonen Herz" ausgerüstet, wofür über 110 000 DM aufgewendet wurden. Der Stereo-Anteil am KRO-Hörfunkprogramm wird rasch steigen. Vorgesehen sind einige Opern von Richard Strauss und „Hamlet" als Stereo-Hörspiel (!).

Morgen

Das Fernsehen wird in der Republik Südafrika nach den Worten des Postministers Dr. Albert Hertzog noch lange auf sich warten lassen. Im Gegensatz zu seinen offiziellen Äußerungen stehen Gerüchte, die von der Einführung im nächsten Jahr wissen wollen. Der Aufbau eines wenigstens die Bevölkerungszentren dieses großen Landes versorgenden Fernsehsendernetzes wird wegen der großen Entfernungen sehr teuer werden.

Eine 185 qm große Miniatureisenbahnanlage „Transistorland" wird einer der Anziehungspunkte der Radio and Television Show in London vom 24. 8. bis 5. 9. sein, die wiederum nur im nationalen Rahmen abgehalten wird. Für ausländische Interessenten, insbesondere für Einkäufer, steht das Export Information Centre zur Verfügung. Die beiden ersten Ausstellungstage (Montag, 24. August, und Dienstag, 25. August) sind ausschließlich für ausländische Besucher reserviert. Während der ersten 90 Minuten der meisten übrigen Ausstellungstage haben nur Ausländer und englische Fachhändler Zutritt. Das Farbfernsehen wird, wie bereits mitgeteilt, nicht gezeigt.

Die Preisbindung für Schallplatten ist in Vorbereitung. Sie soll nach dem Muster der Electrola aber nur Langspielplatten betreffen; Single bleiben preisfrei. Entsprechende Vorbereitungen haben die Deutsche Grammophon GmbH und Ariola-Eurodisc getroffen; dabei muß die Deutsche Grammophon noch das Problem des zweigleisigen Vertriebs lösen: DGG-Platten werden sowohl über den Einzelhandel als auch über den Bertelsmann-Schallplattenring zu unterschiedlichen Preisen verkauft.

Männer

Dr. Karl H. Müller, Leiter der Verbindungsstelle Frankfurt (Main) der Telefunken AG, feierte am 4. Mai sein 25jähriges Dienstjubiläum. Von 1939 an war er in verschiedenen Planungs- und Entwicklungsstellen des Hauses tätig, ehe er 1951 auf seinen jetzigen Posten berufen wurde. Im Frankfurter Raum hält er den Kontakt zu den Behörden.

Dipl.-Kaufmann Dr. h. c. G. Böhme (Körting) wurde zum neuen Leiter der Exportkommission der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen gewählt. Die Werbekommission leitet **Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein** (Philips), die Technische Kommission untersteht **Paul Metz,** während **Direktor Kurt Nowack** (Telefunken) der Vertriebs- und Importkommission vorsteht. Die Pressekommission wurde **Direktor Max Rieger** (Schaub-Lorenz) übertragen.

Werner Bürk, Prokurist und Verkaufsleiter der Firma Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen, feierte am 15. Mai seinen 50. Geburtstag. Nach einer Ausbildung im Export in der Gummiindustrie und nach der Kriegsteilnahme übernahm er am 1. Juni 1949 bei Dual den Verkauf und den Export. Die Branche berief ihn zum Vorsitzenden der Fachabteilung Plattenspieler-Plattenwechsler im Fachverband Phonotechnik des ZVEI.

Erich Wilkens, Leiter der Administration der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, war am 1. Juni 25 Jahre im Dienste des Unternehmens. Er absolvierte seine kaufmännische Grundausbildung in der kommunalen Versorgungswirtschaft und ging 1939 zu Valvo in Hamburg-Lokstedt. Beim Wiederaufbau im Jahre 1945 wurde er in die Administration der Deutschen Philips GmbH berufen, deren Leitung er als Prokurist im Jahre 1953 übernahm.

Kurz-Nachrichten

Die **ägyptische Industrie will in diesem Jahr 70 000 Fernsehempfänger herstellen,** während der Libanon im kommenden Jahr sogar 100 000 Geräte bauen will. ✱ Grundig senkte den Preis für die leeren **Tonband-Archivkassetten** von 4.50 DM auf 3.50 DM (15-cm-Spule) bzw. von 5 DM auf 3.90 DM (18-cm-Spule). ✱ Wenn es gelingt, einem richtig programmierten Elektronenrechner alle grundsätzlichen meteorologischen Daten wie Luftdruck, -dichte, -bewegung, Temperatur usw. einzugeben, müßte es möglich sein, **mit 10 Millionen Rechenoperationen (= ½ Stunde) eine befriedigend genaue Wettervorhersage** für 24 oder auch 48 Stunden zu erhalten, erklärte Dr. R. C. Sutcliffe vom britischen meteorologischen Amt. ✱ In Belgien **verbietet seit dem 1. Februar ein Gesetz die Rabattgewährung im Einzelhandel.** Davon betroffen sind auch Rundfunk- und Fernsehgeräte, deren Preise „echt" wurden, d. h. um 15 bis 30 Prozent nachgaben. ✱ Seit dem 1. Juni arbeiten **im Bereich des Hessischen Rundfunks zwei neue UKW-Sender;** sie übertragen vorerst nur das erweiterte Programm für die Gastarbeiter. Es sind die Sender Feldberg auf 94,4 MHz und Meißner auf 99,0 MHz. ✱ Für den gleichen Zweck hat der Saarländische Rundfunk einen **UKW-Reservesender (Sender IV)** auf dem Schwarzenberg bei Saarbrücken vorgesehen. ✱ Die Vereinigte Arabische Republik **(VAR) wird nicht in Kürze mit dem Farbfernsehen beginnen,** wie es etwas voreilig angekündigt wurde. Nach einer Mitteilung der VAR-Botschaft in Bonn sind lediglich Untersuchungen dieses Problems vorgesehen. Geplant ist weiterhin eine Fernseh-Richtfunkstrecke zwischen Kairo und Assuan. ✱ Alle Rundfunkanstalten im Bundesgebiet bereiten die Aufnahme von ausgedehnten **Fremdsprachensendungen für Gastarbeiter** vor; angestrebt werden täglich 45 Minuten für jede Sprachengruppe (Italienisch, Spanisch, Griechisch, Türkisch). Beim Norddeutschen und beim Westdeutschen Rundfunk werden dafür die Sender des 3. Hörfunkprogrammes verwendet, andere Rundfunkanstalten müssen vorerst vorhandene Reservesender einsetzen, wofür die Frequenzzuteilungen von der Bundespost einzuholen sind. ✱ Beim Bayerischen Rundfunk kostete 1963/64 **eine Hörfunkminute mit allen Nebenaufwendungen 53.50 DM,** während eine Fernsehminute im Durchschnitt 1468.90 DM erforderte. Tendenz: weiter steigend! ✱ Im Januar 1964 waren in der ganzen Welt **1875 Videoaufzeichnungsgeräte** aus amerikanischer Produktion in Fernsehstudios in Betrieb. 609 standen außerhalb der USA.

Persönliches

Otto Kappelmayer 70 Jahre

Wir haben an dieser Stelle schon viele verdiente Männer aus Industrie und Handel erwähnt, wenn ein Jubiläum oder eine runde Geburtstagszahl den Anlaß bot. Daher scheint es uns nur recht und billig zu sein, wenn wir diesmal unseren ältesten Kollegen würdigen – Otto Kappelmayer aus Berlin.

Oka, wie er sich selbst abkürzend nennt, hat nicht nur mehr als zwanzig Bücher und mehrere tausend Fachaufsätze geschrieben, er ist nicht nur Herausgeber und Hauptautor der Zeitschrift **Radio-Fernseh-Händler,** ihm kommt vielmehr das Verdienst zu, an der Einführung des Rundfunks in Deutschland entscheidend mitgewirkt zu haben. Im Winter 1919/20 – er leitete damals die Tele-Autographenstation bei Scherl in Berlin – hat er zum ersten Male amerikanische Sender in Berlin aufgenommen, was eine nicht geringe Sensation darstellte. Mit Dr. Nesper, Dr. S. Loewe, Prof. Leithäuser und vielen anderen gründete er den Deutschen Radio-Club, und es wäre dieser Gruppe fast gelungen, einen Rundfunk amerikanischer Prägung durchzusetzen. Staatssekretär Bredow erkannte damals die Zeichen der Zeit und nahm die nicht aufzuhaltende Entwicklung des Rundfunks flugs unter postalische Fittiche. Der temperamentvolle Otto Kappelmayer, noch heute ein Redner von beträchtlichen Graden, hatte seinerzeit viele Vorträge gehalten und unermüdlich für den Rundfunk geworben. Er schrieb in den Publikationen von Scherl und anderswo, er führte die Rundfunkkritik in der Zeitung ein, und er war einer der ersten Fachschriftsteller dieser faszinierenden Technik. Schon bald erkannte er, daß Technik und Wirtschaft in dieser Branche siamesische Zwillinge sind; er wandte daher seine Aufmerksamkeit immer stärker auch der Radio- und später der Fernsehwirtschaft zu, so daß er konsequenterweise zu einer Händler-Fachzeitschrift kommen mußte. Immer wieder brachte er die technischen Neuerungen der Industrie einem breiten Publikum nahe. Seine Formulierungskunst wurde zuzeiten auch von manchem Werbeleiter geschätzt. Daß Oka ein Musiker von Rang ist, wissen seine Kollegen; sobald die Sprache auf musikalische Probleme kommt, etwa auf einer der vielen Pressekonferenzen, die ein Redakteur besuchen muß, gilt Otto Kappelmayers Wort als das einer Autorität. Noch nachträglich unseren kollegialen Glückwunsch zum 27. Mai 1964!

K. T.

Die Industrie berichtet

Graetz: Am 1. April bezog der Graetz Kundendienst in Dortmund-Lindenhorst neue Räume. Auf 3000 qm Fläche sind Werkstätten, Ersatzteillager und Schulungsräume für die Servicetechniker des Handels eingerichtet worden. Ersatzteilebestellungen werden während der Geschäftszeit unter (02 31) 80 31 entgegengenommen, nach Geschäftsschluß bzw. an Sonn- und Feiertagen steht der Telefon-Anrufbeantworter mit der Nummer (02 31) 80 33 33 zur Verfügung. Die Postanschrift lautet: Graetz-Kundendienst, 46 Dortmund 1, Postfach (bzw. Lindenhorster Straße 38–40).

Nordmende: Auch in diesem Jahre bringt Nordmende unter dem Stichwort *Wer sendet wo?* wieder das Verzeichnis aller Fernsehsender (Großsender, Umsetzer, Umlenkantennen in beiden Bereichen und die wichtigsten Auslandssender) heraus. Die Liste ist durch eine Übersichtskarte ergänzt. Um das Auffinden der Sender zu erleichtern, sind neuerdings lediglich die Großsender für das Erste und Zweite Programm markiert. Die 18 cm × 26 cm große Karte ist in Planquadrate aufgeteilt. Da die Senderverzeichnisse nicht mehr alphabetisch nach Namen, sondern geografisch nach Planquadraten geordnet sind, kann jetzt jeder die für ihn in Betracht kommenden Sender, Umsetzer und Umlenkantennen bequem auffinden. Die Sendertabelle, die jedem neu hergestellten Fernsehempfänger beigelegt wird, soll dem Fachhändler zeitraubende Instruktionsgespräche ersparen und überdies ein stiller Verkaufshelfer sein, dessen Wirksamkeit nicht unterschätzt werden sollte.

Philips: Der Philips-Weltkonzern berichtet von einem sehr guten ersten Vierteljahr 1964. Der Umsatz übertraf mit 1,558 Milliarden Gulden (17 % Steigerung) die Erwartungen; der Reingewinn stieg nach Steuerabzug auf 95 Millionen Gulden. Das sind 6,1 % vom Umsatz (gleicher Vorjahrszeitraum: 83 Millionen Gulden = 6,2 %) oder 9,8 % vom Kapital. Die Gesamtbelegschaft in der Welt erhöhte sich im ersten Quartal 1964 um 3400, in den Niederlanden wuchs die Mitarbeiterzahl nur noch um 200 und erreichte 80 000. Die Vorräte betrugen am Stichtag 34 % des auf Jahresbasis errechneten Umsatzes (38 % Ende März des Vorjahres), und die flüssigen Mittel stiegen um 8 auf 816 Millionen Gulden (1 Gulden = 1.10 DM).

Schaub-Lorenz: Alle beim Ersatzteildienst des Unternehmens in Pforzheim bis 19 Uhr eingehenden telefonischen Aufträge (Pforzheim 0 72 31 / 53 38 werden noch am gleichen Abend zur Post gegeben. Eine noch spätere Auflieferung der Sendungen lohnt sich nicht, weil die Post sie am gleichen Abend doch nicht mehr befördert. Dagegen können Aufträge auf Ersatzteile auch nach 19 Uhr durchgegeben werden, der Telefon-Anrufbeantworter nimmt sie auf und hält sie zur sofortigen Bearbeitung am nächsten Morgen bereit. Schriftliche Bestellungen sollen an das besonders eingerichtete Postfach geleitet werden: Schaub-Lorenz-Kundendienst, 753 Pforzheim, Postfach 1526.

Telefunken AG: Der Rekordabschluß für das Rumpfgeschäftsjahr 1963 (vom 1. 4. bis 31. 12.) ist in der Tagespresse hinlänglich behandelt worden, so daß wir uns auf einige wenige Zahlen beschränken können. Der Umsatz stieg in der Berichtszeit um 33 % auf 760 Millionen DM oder, bezogen auf ein Kalenderjahr, auf über 1 Milliarde DM. 53 % der Fertigung entfiel auf Anlagen, der kleinere Rest auf Kosumgüter und sonstige Erzeugnisse. Die Belegschaft vergrößerte sich nur um 6 %, woraus hervorgeht, daß beträchtliche Aufträge an fremde Firmen ganz oder teilweise weitergegeben werden mußten, was naturgemäß die Verdienstspanne drückt. Bei Telefunken arbeitet jeder neunte Betriebsangehörige für Forschung und Entwicklung, jeder vierte ist Ingenieur. – Am Jahresende 1964 wird der jetzige Vorsitzer des Vorstandes, Dr.-Ing. Hans Heyne, der die gleiche Position bei der AEG inne hat, beide Ämter niederlegen und in den Aufsichtsrat überwechseln. AEG-Chef wird Dipl.-Kaufmann Gamer, während der neue erste Mann bei Telefunken noch nicht bekannt ist.

Uher-Werke KG: 17 Millionen DM Umsatz und 36 000 produzierte Tonbandgeräte sind das Jahresergebnis 1963. 48 % (!) davon wurden exportiert, wobei der Verkauf nach den USA über die Firma Martel Electronics besonders hoch ist – im Vorjahr hatte Uher einen Anteil von 21,5 % an der deutschen Tonbandgeräteausfuhr nach den USA. Die Ausweitung der Produktion wird entscheidend vom Arbeitskräftemangel eingeengt, bei einigen gängigen Modellen gibt es mehrmonatige Lieferfristen. Uher beschäftigt heute 800 Mitarbeiter, davon die eine Hälfte in München und die andere in drei neuen Fertigungsstätten in Buchbach, Marktoberdorf und Kaufbeuren.

Ersatzteile in der Klarsichtpackung?

Selbstverständlich! Denn das ist die moderne, die zweckmäßigste Form des Angebots. Alle Ersatzteile vorsortiert, geordnet, übersichtlich verpackt.
Es macht den Technikern in der Werkstatt das Leben leichter. Deshalb liefert der Spezialversender alle Ersatzteile klarsichtverpackt. Ebenso fortschrittlich ist der Vertriebsweg: Versand durch die Post. Nichts ist für Sie einfacher. Es ist rationell. Es ist einfach vernünftig. Die Ersatzteile des Spezialversenders erhalten Sie, gleich, wo Sie wohnen: Immer in frischer Qualität (aufgrund des schnellen Umschlags) und alle von namhaften Herstellern.
Aus einem umfangreichen Sortiment, sorgfältig abgestimmt auf Ihre Werkstatt. Und durch die Post, weil Techniker für unnötige Wege zu schade und zu teuer sind.

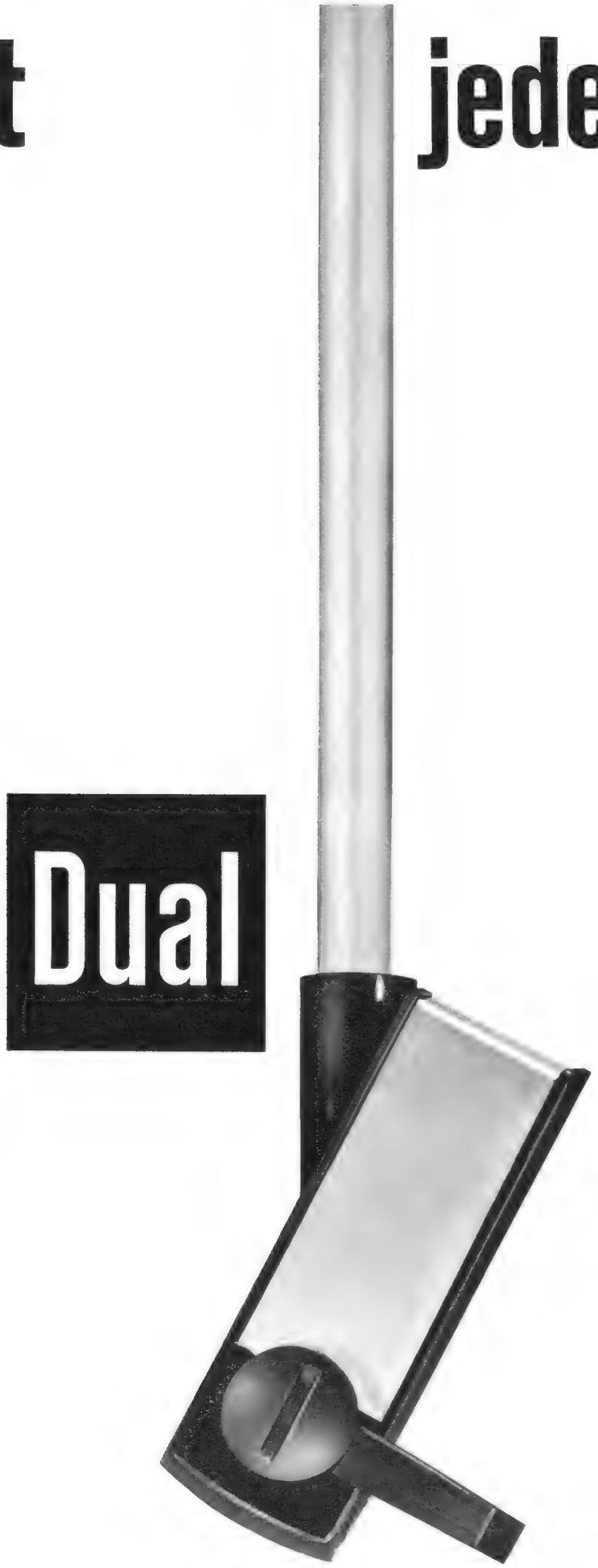
Ersatzteile durch Heninger der Versandweg - sehr vernünftig

Verkauf nur an Handel und Werkstatt

ERWIN HENINGER
Deutschlands großer Spezialversender

ERWIN HENINGER · Ersatzteile für Fernsehen · Bauteile für Elektronik · Lochham bei München

Jetzt jeder Dual



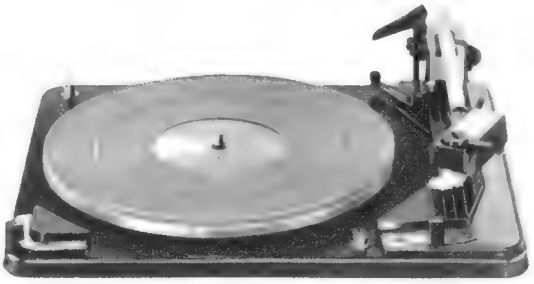
mit Metallrohr-Tonarm!

Ein neues Programm und eine neue Linie bei Dual. Die Dual-Phonogeräte sind jetzt noch schöner, noch klarer, noch zweckvoller. Repräsentiert wird die neue, einheitliche Linie aller Dual-Geräte durch das Spitzengerät Dual 1009.

Das neue markante Merkmal aller Dual-Phonogeräte: der Metallrohr-Tonarm! Er ist extrem verwindungssteif und besonders leicht. Deshalb verbessert er die Wiedergabe und schont die wertvollen Schallplatten.

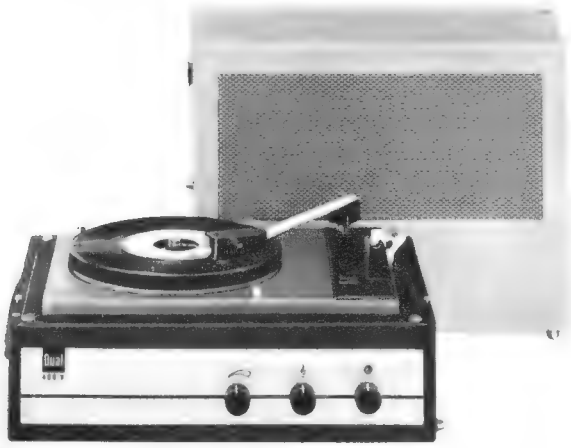
Dual 1009

Die technischen Merkmale dieses automatischen Plattenspielers waren noch in keinem Hi-Fi-Abspielgerät vereint. Der Dual 1009 funktioniert bei ½ p Auflagekraft genauso, wie herkömmliche Plattenwechsler bei 5 p. Der Bedienungskomfort, die technische Präzision und der hohe Gebrauchswert dieses Hi-Fi-Abspielgerätes begründen die Popularität des Dual 1009.



Dual 1011

Ein neuer vollautomatischer Plattenwechsler. Die Grundkonzeption der Mechanik beruht auf der bewährten Kinematik des Dual 1009. Seine Funktionsmerkmale: manuelles Einzelspiel, vollautomatisches Einzelspiel und vollautomatischer Plattenwechsel gemischter Größen. Der Plattenwechsler Dual 1011 ist auch in der Dual Koffer-Stereo-Anlage Dual party 1011 V 26 eingebaut.



Dual party 400 V

Ein Plattenspieler-Verstärkerkoffer mit eingebautem Dual 400. Auch dieser Plattenspieler hat den modernen, verwindungssteifen Metallrohr-Tonarm. Mit dem Dual party 400 V können alle Schallplattenarten und -größen abgespielt werden. Er besitzt einen zweistufigen Einkanal-Verstärker, mit 4 Watt-Endpentode, einen kräftigen 4 Watt-Spezial-Lautsprecher im abnehmbaren Kofferdeckel und einen zweiten Ausgang für Stereo-Wiedergabe.

Dual party 1010 V

Ein Plattenwechsler-Verstärkerkoffer mit eingebautem Dual 1010. Seine Abspiel-Variationen: manuelles Einzelspiel, automatisches Einzelspiel und automatischer Wechsel bis zu 10 Schallplatten gleicher Größe. Dieser Plattenwechsler-Verstärkerkoffer hat einen zweistufigen Einkanal-Verstärker mit 4 Watt-Endpentode, einen 5 Watt-Spezial-Lautsprecher im abnehmbaren Kofferdeckel und einen zweiten Ausgang für Stereo-Wiedergabe.

Dual
Maßstab für moderne Phonotechnik

Dual Gebrüder Steidinger 7742 St. Georgen/Schwarzwald

SYLVANIA

MAGNETRONS

NAVIGATIONSGERÄTE SUCHGERÄTE
WETTER-RADAR ÜBERWACHUNGS-RADAR
KARTOGRAFIE-GERÄTE FEUERLEITGERÄTE
KOMMANDOGERÄTE FUNKBAKEN
RAKETEN ENTFERNUNGSMESSGERÄTE
FLUGBAHN-VERFOLGUNGSGERÄTE

Das Magnetron-Typenspektrum der Sylvania umfasst 46 Typen im Frequenzbereich von 9-35 GHz mit Ausgangsleistungen zwischen 40 und 225000 Watt für eine Vielzahl industrieller und militärischer Anwendungszwecke.

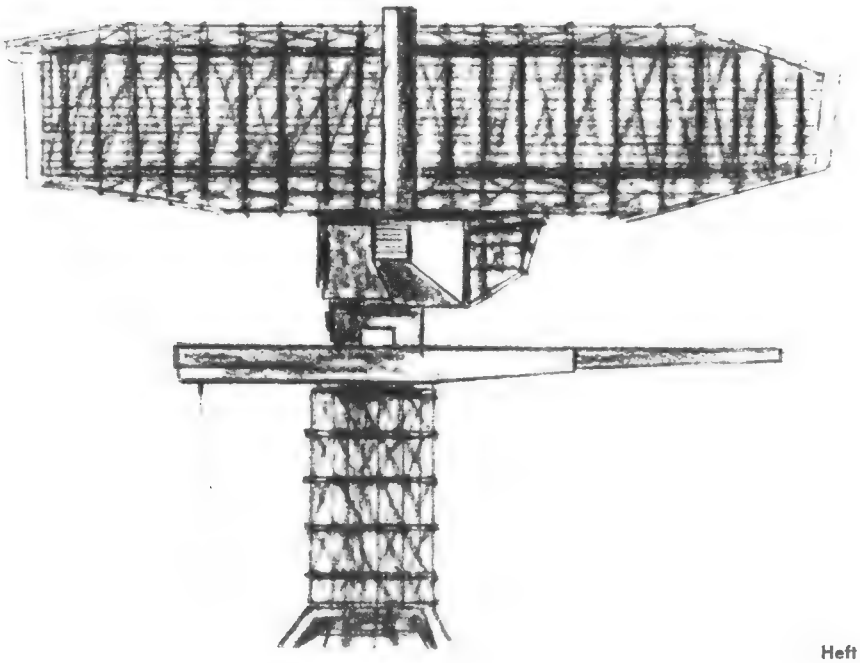
Sylvania Magnetrons wurden zum Betrieb unter härtesten Umgebungsbedingungen in stationären Anlagen wie auch für Fahrzeug- und Flugzeuggeräte entwickelt. Das Programm enthält das weltbekannte SYM 4193A/USAF 7008. Auch für Magnetrons gilt:

AUF SYLVANIA QUALITÄT IST VERLASS

Wir senden Ihnen auf Wunsch gern nähere technische Daten und unsere Lieferbedingungen

Deutsche Niederlassung:
SYLVANIA-VAKUUMTECHNIK GMBH
Erlangen: Fliessbachstrasse 16
Fernsprecher: Erlangen 09131/6251
Telegramme: Gentelint Erlangen
Fernschreiber: 06 29857

SYLVANIA
Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL
Europäischer Hauptsitz: 21, rue du Rhône, Genf



Export verlangt Wendigkeit

Konstantes Exportvolumen — Europa im Vordergrund — die vier Hauptkonkurrenten — Erlöse bescheiden, aber „befriedigend"

In den letzten Jahren ist der Export deutscher Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte ungefähr gleich hoch geblieben, nämlich im Durchschnitt 500 Millionen DM oder 24 % der Gesamtfertigung. Davon entfielen ungefähr 38 % auf Fernsehgeräte, 20 % auf Kofferempfänger, 30 % auf Truhen, 8 % auf Tisch-Rundfunkgeräte und der Rest auf Tonbandgeräte. Man rechnet mit 120 Abnehmerländern, von denen aber nur 20 wirklich von Bedeutung sind (vgl. unsere Tabellen in fee Nr. 8 vom 20. April 1964, 3. Seite). Der Anteil Europas ist dabei steigend; 1963 wurden bereits 71 % des Gesamtexportes nach europäischen Ländern getätigt, wobei die unterschiedliche Zollbelastung im Efta- und EWG-Raum recht fühlbar war. Beispielsweise erhebt die Bundesrepublik bei Importen aus Drittländern 12 % + 6 %, während Einfuhren aus dem EWG-Raum nur noch mit 6 % + 6 % belastet sind. Umgekehrt befriedigt die Zollsenkung innerhalb der EWG auch nicht völlig, denn z. B. in Italien beträgt die Gesamtbelastung für ausländische Rundfunk- und Fernsehgeräte bei der Einfuhr etwa 50 % vom Netto-Rechnungswert; diese Höhe wurde beibehalten, als die EWG-Binnenzölle heruntergingen — Italien erhob dafür entsprechende inneritalienische Zusatzsteuern!

Das Exportgeschäft ist voller Überraschungen. Ihnen zu begegnen, verlangt von den Firmen Wendigkeit. Die Bedeutung der Länder verschiebt sich oft sprunghaft; bisher jedenfalls sind alle Verluste durch neue Kunden ungefähr ausgeglichen worden. Dafür zwei Beispiele: Schweden importierte 1960 für 103 Millionen DM Geräte aus dem Bundesgebiet und 1963 nur noch für 28 Millionen DM, während Frankreich seine Bezüge von 8 Millionen DM im Jahre 1960 auf 55 Millionen DM im Jahre 1963 steigerte, nicht zuletzt als Folge der Liberalisierung der Einfuhren. Stark abwärts ging es in den USA (von 1960 auf 1963 von 55 Millionen auf 37 Millionen DM) und auch in Kanada, wo die deutsche Einfuhr auf 6 % des Marktes absank, hier letztlich auch durch die sehr hohen Zoll- und sonstigen Belastungen von fast 53 %. Einen Ausgleich wird vielleicht Israel schaffen, denn dort beginnt, wie wir in fee Nr. 11 vom 5. Juni auf der 3. Seite berichteten, das Unterhaltungsfernsehen.

Der afrikanische Kontinent ist ein unbedeutender Kunde. Nur 6,3 % aller Rundfunkgeräteexporte gingen dorthin; das ist weitaus weniger, als etwa der deutsche Export nach der Schweiz beträgt.

Im arabischen Raum werden die Umsätze von der zunehmenden Eigenproduktion eingeengt, die auch in fast allen anderen klassischen Abnehmerländern immer fühlbarer wird. Der Ausgleich durch den Aufbau von Montagewerkstätten oder die Beteiligung an einheimischen Fabriken ist nicht leicht; staatliche Eingriffe und der Zwang zum gleichzeitigen Export guter Fachleute für diese Betriebe sind große Hindernisse.

Insgesamt sieht sich der deutsche Fabrikant auf dem Weltmarkt vier Hauptkonkurrenten gegenüber: der erwähnten Eigenfertigung, den Japanern, dem Philips-Weltkonzern, der jedoch in der Regel zum erstgenannten Konkurrenten hinzuzurechnen ist, weil Philips in sehr vielen Ländern der Erde selbst produziert, und der störende illegale Export aus dem Bundesgebiet.

Der japanische Wettbewerb ist sehr hart, denn Japan liefert in viele Länder, mit denen keine Exportabsprachen über Qualität und Mindestpreise bestehen, zu unglaublich niedrigen Preisen. So sind z. B. in Afrika und Asien japanische 5-Röhren-Empfänger für 12 DM fob (ab Japan) aufgetaucht, der Röhrensatz für ein solches Gerät kostet 3.45 DM. Aber die japanische Konkurrenz beschränkt sich nicht auf diese Niedrigpreise; vielmehr sind die Hersteller in Japan ständig ernster zu nehmende Wettbewerber auch bei hochwertigen Empfängern, guten Tonbandgeräten usw. Die japanische Technik hat nicht nur aufgeholt, sie setzt bei einigen Erzeugnissen bereits die Maßstäbe. Die DDR ist auf dem Weltmarkt nur in begrenztem Umfange als echter Konkurrent aufgetreten. Ihre Lieferungen nach dem Ostblock sind nicht störend, weil das Bundesgebiet dorthin kaum Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte liefert — letztere höchstens im kleinen Umfange nach der CSSR. Dagegen konnten größere Verkäufe der DDR nach Ägypten, Finnland und auch nach Südamerika festgestellt werden; mit Bauelementen haben aber Hersteller aus der DDR auch in manchen anderen Gebieten recht gute Erfolge erzielt.

Um den Geschmack der einheimischen Käufer besser zu treffen, schaltete die deutsche Industrie in der letzten Zeit vielfach auf den Export von Chassis um; die Gehäuse werden im jeweiligen Lande gefertigt und die Geräte dann häufig unter Handelsmarken oder einheimischen Marken verkauft. Das bringt in einigen Ländern auch fühlbare Zollerleichterungen mit sich; mitunter kann man nur auf diese Weise Einfuhrverbote überspringen. Beispielsweise werden deutsche Reisesuper-Chassis in den USA abgesetzt. Auch südamerikanische Staaten, vornehmlich Venezuela, kaufen deutsche Empfängerchassis.

Mehr als zwei Drittel aller exportierten Geräte können nicht der Inlandsproduktion entnommen werden, sondern sind mehr oder minder abweichende Sonderanfertigungen, was sich auf Wellenbereiche, Sicherheitsvorschriften, abweichende Normen bei Fernsehgeräten usw. bezieht. Dieser Umstand drückt auf den Erlös, denn die abgeänderten Geräte werden manchmal in nur geringen Stückzahlen verlangt. Dessen ungeachtet dürfte der deutsche Export der hier in Rede stehenden Geräte im ganzen noch immer einen bescheidenen Nutzen abwerfen; die Exportlieferungen können als Folge von Ausfuhrrückvergütungen, Umsatzsteuerwegfall und der Lizenzersparnis in der Regel um 15 % billiger sein als die niedrigsten Inlandspreise. K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

Dänemark: Der jahrelang sehr flotte Verkauf von Fernsehgeräten scheint jetzt einer gewissen Stagnation gewichen zu sein, ähnlich wie auch die Rundfunk- und Tonbandgeräteumsätze nicht mehr steigen. Der Einzelhandel ist übersetzt, und der Einfluß der Kettengeschäfte mit 10 bis 30 Filialen ist groß. Die Produktion im Jahre 1963 war: etwa 120 000 Fernsehempfänger, 160 000 Reisesuper, 35 000 Tonbandgeräte und 40 000 Plattenspieler und -wechsler. Die Importe von Fernsehgeräten sind fast unmöglich, weil die Preise der ausländischen Geräte zu hoch sind, u. a. wegen der 22 % betragenden Einfuhrbelastung (Zoll einschl. der übrigen Ausgleichsbeträge). Der scharfe Konkurrenzkampf auf der Handelsebene hat jetzt den unabhängigen Einzelhandel zu Zusammenschlüssen für gemeinsamen Einkauf usw. bewogen; diese Zentralstelle wird offiziell nicht von dem sehr rührigen Radiofachverband Rateska geleitet.

Großbritannien: Im Gebiet von Vauxhall Cross, einem Verkehrsengpaß im Südwesten Londons, wurden elf von Decca Radar Ltd. gefertigte Zählgeräte installiert. Sie messen Verkehrsdichte (Zahl der Fahrzeuge pro Stunde) und Verkehrsgeschwindigkeit (km/h) und melden die Werte einem zentralen Informationsraum im Verkehrsministerium, wo Schautafeln mit Lichtanzeige die Verkehrssituation im betreffenden Gebiet ausweisen.

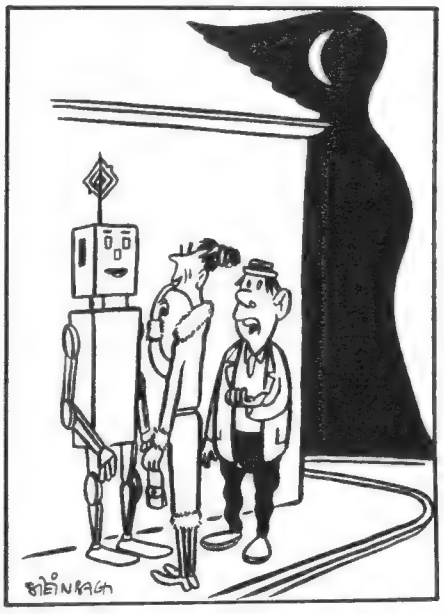
Österreich: Am 7. Oktober beginnt am Radiotechnischen Institut in Wien wieder ein zweijähriger Tageslehrgang mit höherer theoretischer und praktischer Sonderausbildung in den Fächern Funktechnik und Elektronik. Neben den bekannten Gebieten der Übertragungstechnik, des Rundfunks, des Tonfilms und des Fernsehens umfaßt die Ausbildung auch die industrielle Fertigung, die Physik, die Chemie, die Mechanik, die Meßtechnik und die Medizin. Der Sonderlehrgang ist staatlich anerkannt. Er ist der staatlichen Versuchsanstalt für Radiotechnik angegliedert und untersteht unmittelbar der Direktion des Technologischen Gewerbemuseums. Nach ordnungsgemäßem Abschluß des gesamten Studienganges erhalten die Studierenden ein staatliches Abgangszeugnis. Die Teilnahme am Lehrgang kann als ordentlicher, außerordentlicher oder als Gasthörer erfolgen.

Pakistan: Im Herbst wird das Fernsehen auf den beiden Stationen Dacca und Lahore eingeführt. Alle Kosten während des auf 90 Tage beschränkten ersten Versuchsbetriebes einschließlich der Ausgaben für Sender und Empfänger werden von einer japanischen Großfirma übernommen. 200 Empfänger dürfen zoll- und verkaufssteuerfrei eingeführt werden. Sie sollen an wichtigen öffentlichen Punkten aufgestellt werden und das täglich auf vier Stunden begrenzte, mit Werbehinweisen durchsetzte Erziehungsprogramm, übertragen. Der endgültige Plan sieht die Errichtung von drei Haupt- und drei Nebensendern durch eine privatwirtschaftliche Fernsehgesellschaft vor, an der sich die japanische Großfirma angemessen beteiligen kann. Ähnliche Vereinbarungen mit anderen elektronischen Großfirmen für andere Städte Pakistans stehen vor dem Abschluß.

USA: Für die Zenith Radio Corp., Chicago, war das Jahr 1963 das erfolgreichste in der Firmengeschichte. Der Gesamtumsatz stieg auf 350 Millionen Dollar (+ 12 % gegenüber 1962), und der Netto-Reingewinn lag nach Abzug der Steuern bei 20,8 Millionen Dollar. Das Unternehmen konnte mehr als eine Million Fernsehempfänger absetzen. Für Investitionen wurden 20 Millionen Dollar aufgewendet, vornehmlich zur Erweiterung der Bildröhrenfabrikation und für die Errichtung eines Forschungs- und Entwicklungszentrums. Weniger erfolgreich scheint das von Zenith unterstützte Phonevision-Experiment (bezahltes Teilnehmer-Fernsehen) in Hartford/Conn. zu arbeiten. Nach 18 Monaten Betrieb sind erst 4000 Teilnehmer registriert worden.

funkschau elektronik express

Nr. 12 vom 20. Juni 1964



„Ein Kuß 'ne Mark, mit Umarmung einsfuffzig!"

Signale

Tradition nicht gefragt . . . ?

Mit Stolz verweisen die Kurzwellenamateure auf die zunehmende Beliebtheit ihrer Tätigkeit. Heute gibt es in der Welt 375 000 Sendeamateure mit behördlicher Genehmigung, der Schwerpunkt liegt natürlich in den USA. Aber auch die europäischen Zahlen sind beeindruckend: 10 500 „hams" in Großbritannien, fast 9000 im Bundesgebiet usw. Doch die Sorge lauert hinter der Tür. Es besteht begründeter Verdacht, daß die den Amateuren zugewiesenen Frequenzbereiche, die heute ohnehin wegen der sehr hohen Zahl aktiver Amateure zu gewissen Zeiten überfüllt sind, später drastisch beschnitten werden könnten. Gut Informierte rechnen damit möglicherweise schon auf der ITU-Funkverwaltungskonferenz; man erwartet massive Einflüsse, um die eigentlichen Kurzwellenbänder mit Fernwirkung (zwischen 10 und 100 m) zugunsten anderer Dienste einzuengen. Immer neue Nationalstaaten, vornehmlich in Afrika, entstehen, und deren Vertreter haben auf einer Funkverwaltungskonferenz ebenso eine Stimme wie die Vertreter der alten Nationen — aber sie haben nicht jene manchmal etwas sentimental eingefärbte Achtung vor den OM's, „die ja überhaupt erst einmal die Kurzwellen entdeckt hatten . . .". Bei den Farbigen in Afrika gibt es keine Kurzwellenamateur-Tradition, dafür viele neue Kurzwellen-Großsender mit beachtlichem Frequenzappetit.

Mancherlei wird überlegt, um der dräuenden Gefahr zu begegnen — sie ist real, wie etwa die kalte Okkupierung des 40-m-Amateurbandes durch starke Kurzwellen-Rundfunksender vornehmlich in Nordafrika, im Mittleren und im Fernen Osten beweisen. Die einen plädieren für das Anheben des technischen Niveaus der Amateure, das, seitdem man Kurzwellensender von der Stange und nach Maß kaufen kann, nicht mehr überall das Beste ist. Die anderen, vornehmlich in den USA, erwägen die Einführung noch stärker differenzierter Klassen von Amateuren und überhaupt den Amateurfunk vom privaten Hobby eine Stufe höher auf die Ebene einer wichtigen öffentlichen Angelegenheit zu hieven — wozu vor kurzem dank vorbildlicher Arbeit vieler Amateure während der Erdbebenkatastrophe in Alaska gute Gelegenheit war. In Europa schließen sich die Amateure zwecks besserer Vertretung ihrer Interessen zur „Region I Division" zusammen; 21 Mitglieder-Verbände, darunter zwei aus Afrika, repräsentieren bereits 38 000 lizenzierte Amateure. Die letzte Funkverwaltungskonferenz in Genf im Jahre 1959 sah eine gut informierte Amateur-Beobachtergruppe, nicht unähnlich einer parlamentarischen Lobby.

Die stärkste Stütze der Amateure ist aber nach wie vor die Tatsache, daß viele der maßgebenden Männer in der ITU und in den Delegationen bei einschlägigen Konferenzen selbst Amateure sind oder es waren. Zumindest noch 1959 konnte die Weltbruderschaft der Amateure, die sich quer durch viele Delegationen zog, Schlimmes verhüten.

Mosaik

Die Fernsehschulung für den Fachhandel wurde Mitte Juni mit zunächst zehn Lehrgängen von Philips in Hamburg fortgesetzt. Die Lehrgänge dauern jeweils drei Tage. Die Anmeldung kann in Hamburg, aber auch wie bisher bei den einzelnen Philips-Filialen im Bundesgebiet erfolgen. Lehrgangsgebühren werden nicht erhoben.

Faksimile-Druck von Tageszeitungen an einem vom eigentlichen Druckort entfernten Punkt nach dem von Muirhead entwickelten Verfahren wird jetzt auch von der schwedischen Zeitung Dagens Nyheter eingerichtet. Nach dem gleichen Verfahren arbeiten auch Asahi Shimbun, Japan, und das Wall Street Journal, New York/Californien. Dabei werden komplette Zeitungszeilen in jeweils 5 Minuten mit einer Auflösung von 1000 Zeilen/Zoll übertragen, deren Reproduktion jeden Vergleich mit dem Original aushält.

Eine ständige Verbindung zur New Yorker Zentrale hat jetzt die Filiale der amerikanischen Maklerfirma Bache & Co., Frankfurt (Main). Durch einfachen Knopfdruck lassen sich Angaben über jedes gehandelte Papier (Geld- und Briefkurs, Vortageschlußkurs, Höchst- und Tiefstkurs usw.) über eine private, von der Radio Corporation of America (RCA) gemietete Leitung erfragen. Auf beiden Seiten des Atlantik sind Datenverarbeitungsgeräte vom Typ Ultronic Stockmaster in Betrieb.

Stereo-Hörerfunkprogramme wird der Hessische Rundfunk im Spätherbst über die UKW-Sender auf dem Feldberg, dem Rimberg und dem Meißner abstrahlen und damit sogleich 90 % seiner Hörer versorgen. Zum Jahresende dürfte der Südwestfunk Baden-Baden mit Stereofonie beginnen; seine UKW-Senderkette II wird z. Z. entsprechend ausgerüstet. Beim Süddeutschen Rundfunk in Stuttgart ist die Produktion von Stereo-Programmen aufgenommen worden, während der Bayerische Rundfunk auf der Hannover-Messe eine stark beachtete Meinungsforschung über Stereofonie bei der Industrie durchführte.

Tunneldioden für Empfänger benutzt die japanische Firma Sony im UHF-Teil des kleinen tragbaren Fernsehempfängers. Auf Grund der guten Erfahrungen ist damit zu rechnen, daß demnächst auch Tunneldioden als aktive Bauelemente im Eingangsteil von Transistor-Rundfunkempfängern verwendet werden. Bei der gleichen Firma werden übrigens auch Video-Magnetbandgeräte gebaut. Vorerst sind sie jedoch nur in Studioausführung zu haben.

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen werden vom 22. bis zum 29. Juni im Amerikanischen Handelszentrum in Frankfurt (Main) ausgestellt. Einige dieser Anlagen werden der deutschen Öffentlichkeit zum ersten Male gezeigt. Man erwähnt in diesem Zusammenhange eine kleine Rechenanlage, die pro Sekunde 1,5 Millionen Rechenoperationen ausführen kann. Die Bundesrepublik Deutschland ist nach Amerika mit Abstand der bedeutendste Markt für Datenverarbeitungsanlagen. Im Jahre 1963 wurden hier 638 Rechenanlagen amerikanischer Herkunft bestellt.

Die Weltproduktion von Büromaschinen erreichte 1963 einen Wert von annähernd 14,5 Milliarden DM. Davon entfielen etwa 60 % auf die USA, 20 % auf die EWG und 15 % auf die EFTA.

Akustische Meßstellen werden an den Flugschneisen des Rhein-Main-Flughafens im Auftrage der Flughafen-Frankfurt-(Main)-AG von der Firma Rohde & Schwarz installiert. Man geht dabei davon aus, daß die Lärmbelästigung der Bevölkerung durch Flugzeuge, die ohne zwingenden Grund vom Kurs abweichen oder zu niedrig fliegen, vermeidbar ist. Wenn die neue Anlage errichtet ist, wird die Flughafenverwaltung in der Lage sein, die stärksten Lärmmacher genau festzustellen.

Die Electronica wird vom 21. bis 28. Oktober in München in neuerrichteten Messehallen stattfinden. Wie die Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH mitteilt, betrugen die Investitionen zum Bau dieser Hallen mit 9000 m² Ausstellungsfläche etwa 4 Millionen DM. In dem neuen Gebäudekomplex befindet sich auch ein Vortragssaal für 350 Personen.

Letzte Meldungen

Buvoha Trade Letter heißt wieder die soeben erschienene neueste Ausgabe des vom Bureau voor Handelsinlichtingen, Amsterdam, Oudebrugsteeg 16, jährlich herausgegebenen Verzeichnisses derjenigen niederländischen Firmen, die Geschäftsbeziehungen mit ausländischen Firmen suchen. Interessenten können ein kostenloses Exemplar bei dem genannten Büro anfordern.

Der IV. Internationale Kybernetik-Kongreß wird vom 21. bis 25. Oktober in Namur/Belgien abgehalten werden.

Für den Erweiterungsbau mit einer Fertigungsfläche von 1000 m² feierte die Wolfgang Bogen GmbH, Fabrikation hochwertiger Magnettonköpfe, Berlin-Zehlendorf, am 22. Mai das Richtfest.

Den Deutschen Ingenieurtag vom 3. bis 6. Juni in München besuchten fast 3000 Ingenieure. In 27 Vortragsgruppen mit 108 Vorträgen und zahlreichen Besichtigungsmöglichkeiten von Industriebetrieben wurde den Teilnehmern ein Überblick über den augenblicklichen Stand in Wissenschaft und Technik gegeben.

B. W. A. Lehmann, Geschäftsführer der Daimon GmbH, Rodenkirchen, und der Daimon Werke GmbH, Berlin, vollendete am 10. Juni 1964 sein 60. Lebensjahr.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. Mai 1964**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 284 138	**9 224 359**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
24 181	**92 329**

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. — Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

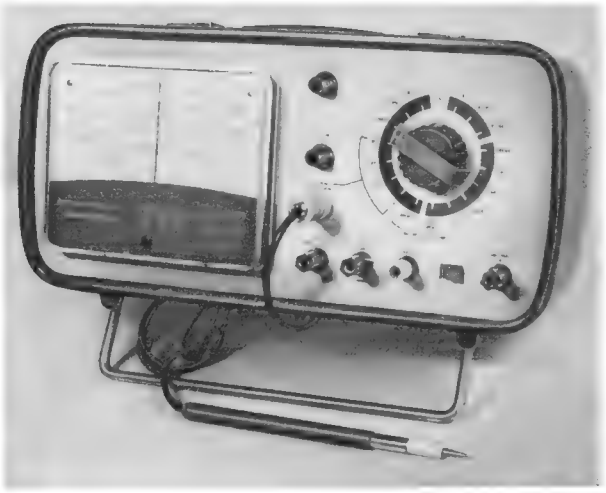


Bild 1. Transistor-Voltmeter der Firma British Physical Laboratories

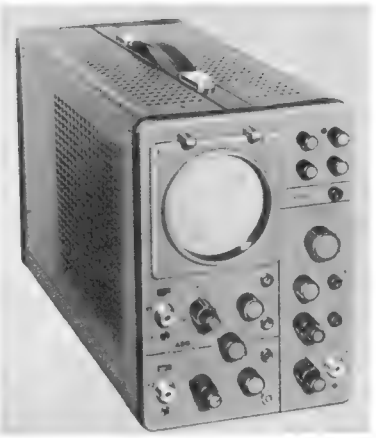


Bild 2. AEG-Zweikanal-Oszillograf U 270

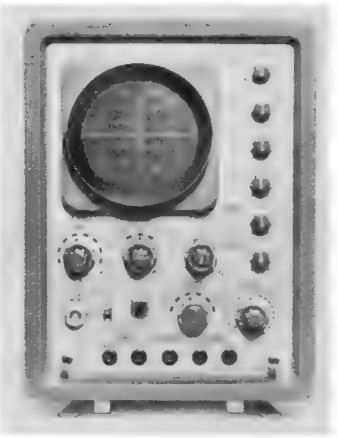


Bild 3. Philips-Oszillograf PM 3201, die Röhre besitzt ein Innenraster

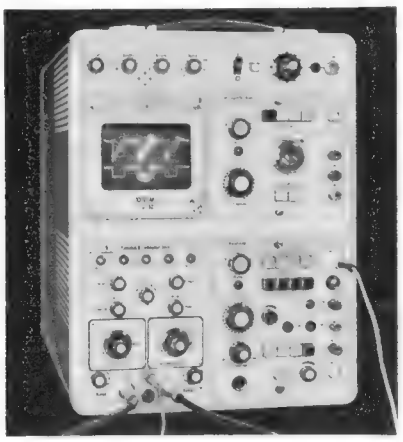


Bild 4. Siemens-Hochleistungs-Oszillograf Typ Oscillar I/G 60; Verstärker und Ablenkgeräte sind als Einschübe ausgebildet

Bild 5. Transistor-Oszillograf TO 6/7 von Grundig

Bild 6. Tragbarer Transistor-Oszillograf der Firma Ribet-Desjardins

Elektronische Voltmeter

Neben das altbekannte Röhrenvoltmeter tritt immer mehr das Transistorvoltmeter. Beide Gruppen werden hier unter der sich einbürgernden Bezeichnung *elektronische* Voltmeter besprochen.

Ein Transistorvoltmeter in einem formschönen, neuartig gestalteten Fiberglasgehäuse *(Bild 1)* fand sich am Stand der britischen Firma *British Physical Laboratories* (Deutsche Geschäftsstelle Stuttgart-W). Dieses Transistorvoltmeter TVM 1063 arbeitet mit Silizium-Planar-Transistoren. Die elektrischen Eigenschaften sind daher über lange Zeit und in einem weiten Temperaturbereich konstant. Der Verstärkungsgrad des eingebauten Verstärkers kann jederzeit durch Anschalten einer Normalspannung kontrolliert werden. Diese Spannung wird von einer Zener-Diode geliefert. Das Gerät wird aus eingebauten Batterien betrieben. Der Stromverbrauch ist so gering, daß kein Ausschalter vorgesehen ist und das Gerät jederzeit betriebsfertig bleibt. Die Batterie hält mehrere Monate vor. Alle Meßbereiche werden mit einem großen Spezialknopf mit mehrfarbiger Skala gewählt. Der Frequenzbereich der Wechselspannungsbereiche erstreckt sich bis zu 100 kHz. Ein Diodentastkopf erweitert den Bereich bis 100 MHz. Die Meßklemmen sind erdfrei, das erleichtert viele Messungen und vermeidet die Schwierigkeiten mit netzgespeisten Geräten. Die empfindlichsten Bereiche haben 1 µA und 100 mV Vollausschlag. Der Eingangswiderstand beträgt 1 MΩ/V auf allen Bereichen. Die Wechselspannungsbereiche beginnen bei 1 V Vollausschlag. Ferner sind drei Widerstandsbereiche 0...1 MΩ, 0...10 MΩ und 0...100 MΩ vorgesehen. – Die neuartige Form bei diesem Meßgerät, die zudem durch freundliche Farben unterstützt wird, überrascht um so mehr, als die Meßgeräte britischer Hersteller im allgemeinen recht konservativ gestaltet sind.

Beim Prüfen von Transistorgeräten sind oft sehr kleine Gleichströme und Gleichspannungen in der Größenordnung von Mikroampere oder Millivolt zu messen, z. B. Basisströme und Restspannungen. Bei der Strommessung in niederohmigen Kreisen wird außerdem ein möglichst kleiner, bei Spannungsmessungen dagegen ein sehr hoher Eingangswiderstand gefordert, um Meßfehler zu vermeiden.

Diese Bedingungen wurden bei dem neuen elektronischen Vielfach-Meßinstrument Elavitron der Firma *Elima GmbH*, Frankfurt am Main, zu Grunde gelegt. Der Meßumfang beträgt mehr als sechs Zehnerpotenzen in den Strommeßbereichen (2 µA bis 1 A Vollausschlag) sowie in den Spannungsbereichen (2 mV bis 1000 V). Diese Empfindlichkeit wird durch einen betriebssicheren, mit Transistoren bestückten Meßverstärker erzielt. Dazu dient ein Transistorzerhacker in Gegentaktschaltung. Anzeigeinstrument und Verstärker sind durch Sicherungen vor Überlastung geschützt. Zusätzliche Buchsen für Nebenwiderstände erweitern die Strombereiche, weitere Buchsen dienen zum Anschließen eines Registrierinstrumentes.

Um dieses hochwertige elektronische Vielfach-Meßinstrument ohne zusätzliche Hilfsmittel in allen Funktionen und Meßbereichen prüfen zu können, kann dazu ein speziell zugeschnittenes Prüfgerät geliefert werden. Servicestellen, die einen größeren Instrumentenpark zu betreuen haben, können damit das Elavitron einfach und schnell prüfen und überwachen.

Die Firma *Müller & Weigert oHG*, Nürnberg, hat die Generalvertretung der französischen Meßgerätefirma *Chauvin Arnoux*, Paris, übernommen. Aus dem Vertriebsprogramm sei als interessantestes Gerät für den Funktechniker das *Elektronische Mikrovoltmeter* erwähnt. Es arbeitet ebenfalls nach dem Prinzip des Zerhackerverstärkers. Eine sehr starke Gegenkopplung bewirkt eine hohe Stabilität der elektrischen Eigenschaften. Das Gerät mißt Gleichspannungen in 15 Bereichen von 100 µV bis 1000 V Skalen-Endwert. Der Eingangswiderstand beträgt bis zum 10-mV-Bereich 1 MΩ. Er steigt dann in den höheren Bereichen von 3 MΩ bis auf 100 MΩ an. Überraschend ist die große Empfindlichkeit für Gleichströme. Der unterste Bereich hat 100 pA Vollausschlag. Das bedeutet einen Wert von 0,0001 µA. Allerdings beträgt der Eingangswiderstand hierbei 1 MΩ. Diese Bereiche eignen sich also vorzugsweise zum Messen von Kriech- und Isolationsströmen. Bis zum größten Meßbereich mit 1 mA Vollausschlag sinkt dann der Eigenwiderstand bis auf 3 Ω. Mit einem Diodentastkopf lassen sich Wechselspannungen von 3 mV bis 15 V bis zu Frequenzen von 800 MHz messen. Der Eingangswiderstand des Diodentastkopfes beträgt 100 kΩ parallel zu 2 pF.

In der Elektroakustik müssen oft von Sinusspannungen und auch von zusammengesetzten Kurvenformen genaue Effektivwerte gemessen werden. Die üblichen elektronischen Voltmeter messen bekanntlich meistens Scheitelwerte, die Skala ist jedoch in Effektivwerten geeicht. Dadurch ergeben sich bei komplizierten Kurvenformen nicht unerhebliche Meßfehler.

Genaue Effektivwertanzeigen sind z. B. notwendig bei Rausch- und Mikrofoniemessungen, bei Klirrfaktormessungen und beim

Messen der Sprechleistungen von Nf-Verstärkern. Für diese und ähnliche Zwecke schuf *Philips* den Effektivwert-Spannungsmesser PM 2520. Er arbeitet im Gebiet von 10 Hz bis 1 MHz und besitzt zwei identische Verstärker. Sie arbeiten symmetrisch gegen Erde, so daß sowohl einseitig geerdete als auch erdfreie Spannungen gemessen werden können. Das verstärkte Signal wird in einer Graetz-Schaltung gleichgerichtet. Um den Effektivwert zu messen, liegt zwischen Graetz-Brücke und Anzeigeinstrument ein Netzwerk aus Dioden und Widerständen. Es bewirkt eine quadratische Kennlinie, die bekanntlich genaue Effektivwerte auch bei nichtsinusförmigen Spannungen ergibt. Das Gerät besitzt außerdem einen normalen Verstärkerausgang, an dem die Spannungsform mit einem Oszillografen direkt sichtbar gemacht werden kann. Ferner ist ein Anschluß für ein Registriergerät zum Aufzeichnen von Filterkurven vorgesehen.

Digitalvoltmeter

Digitalvoltmeter zählen ebenfalls zu den elektronischen Voltmetern. Sie sind, trotz ihres höheren Anschaffungspreises, auf dem Weg, die bisherigen Röhrenvoltmeter zu verdrängen. Die größere Ablesesicherheit und Ablesegenauigkeit gegenüber einem Zeigerinstrument ist nicht nur in der automatisierten Fertigung, sondern beinahe noch mehr im Kundendienst von Vorteil. Dabei gibt es keine Irrtümer durch Mehrfachskalen, Parallaxefehler und falsche Polung.

Das Digitalvoltmeter Modell 910 VR von *Beckman Instruments* hat einen Gesamtmeßbereich von 0,001 bis 1099,0 V. Es zeigt fünf Stellen an und außerdem die Polarität und das Dezimalkomma. Die Stabilität ist besser als 0,01 % für ein volles Jahr. Die Meßgenauigkeit ist sehr groß. Die Eingangsimpedanz beträgt 10 MΩ in allen Bereichen. Über Zusatzgeräte können die Ergebnisse ausgedruckt werden. Die hohe Genauigkeit und die einfache Bedienung sowie die schnelle Anzeige (350 msec) machen das Gerät für alle Labor- und Prüffelduntersuchungen geeignet.

Das Digital-Volt-Ohm-Meter DV 42 von *Hartmann & Braun* bzw. *Grundig* ist ein schnell anzeigendes automatisch arbeitendes Gleichspannungs-Meßinstrument. Es zeigt den Meßwert, die Polarität und das Dezimalkomma an. Das Meßergebnis kann über Zählbetragdrucker oder Großsichtanzeiger ausgegeben werden. Gemessen werden Gleichspannungen in den Bereichen 1–10–100–1000 V mit Anzeige auf vier Stellen. Der Eingangswiderstand beträgt 11 MΩ in allen Bereichen. Widerstände werden in den Bereichen 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ und 10 MΩ gemessen. Zum Prüfen der Eichwerte sind Normale in einem Thermostaten eingebaut. Die wichtigsten Stufen des Gerätes sind temperaturkompensiert.

Das Digitalvoltmeter 3440 A von *Hewlett-Packard* ergibt eine vierstellige Anzeige bei 0,05 % Genauigkeit. Das Gerät ist vollständig mit Transistoren bestückt. Verschiedene Einschübe bieten die Wahl zwischen automatischer Bereichsumschaltung oder Fernprogrammierung oder Bedienung von Hand. Weitere Einschübe sind geplant.

Das Gerät arbeitet auf dem Prinzip der Spannungs-auf-Zeit-Umwandlung mit maximal fünf Messungen pro Sekunde. Ein besonderer Ausgang ermöglicht die Aufzeichnung von Meßwerten zusammen mit Informationen über Polarität und Bereich mit Hilfe eines Digitaldruckers von Hewlett-Packard. Die Eingangsimpedanz beträgt 10 MΩ für alle Bereiche. Durch Vermeiden beweglicher Teile im Konstruktionsaufbau wie Relais und Schrittschalter ergibt sich eine hohe Zuverlässigkeit. Das Gerät arbeitet vollständig geräuschlos. Infolge der Einschubtechnik läßt es sich auch später immer auf den neuesten Stand bringen.

Das Digitalvoltmeter Typ UGZ von *Rohde & Schwarz* arbeitet mit selbstabgleichendem Stufenkompensator. Es besitzt drei Meßbereiche 0...± 9,999 V, 0...± 99,99 V und 0 bis ± 999,9 V. Die Fehlergrenzen betragen ± 0,05 % vom Meßwert, ± 0,01 % vom Endwert in allen Bereichen. Diese Fehlergrenzen schließen alle äußeren Einflüsse ein. Der Meßvorgang dauert insgesamt 0,8 sec. Während dieser Zeit muß die Meßspannung als konstant vorausgesetzt werden (Augenblickswertmessung). Das Gerät beginnt selbständig mit einer neuen Messung, wenn sich die Eingangsgröße um mindestens ein bis zwei Einheiten der letzten Dezimale ändert. In der Zwischenzeit hält ein Speicher das bisherige Meßergebnis fest.

Das Ziffernvoltmeter UGZ ist – mit Ausnahme einer Elektrometerröhre – ausschließlich mit Transistoren und Halbleiterdioden bestückt. An allen wichtigen Stellen sind eng tolerierte Manganinwiderstände verwendet. Die eingebauten Relais für den Stufenkompensator besitzen Goldkontakte. Die Schaltung ist zum größten Teil auf gedruckten auswechselbaren Platten aufgebaut. Zur Anzeige dienen ebenfalls auswechselbare Projektionseinheiten. Sie ergeben helleuchtende feststehende Ziffernbilder. Der Eingangswiderstand von 10 MΩ verändert sich weder beim Bereichswechsel noch während des Abgleichvorganges. Dieses Digitalvoltmeter empfiehlt sich besonders für Reihenmessungen in Prüffeldern und Laboratorien bei hoher Meßgenauigkeit, Zuverlässigkeit und Präzision. Der Aufwand für dieses Gerät geht daraus hervor, daß es mit 104 Transistoren und 107 Halbleiterdioden bestückt ist.

Oszillografen

Bei der *AEG* ist der Universal-Oszillograf U 211 in einer neuen Ausführung mit der Elektronenstrahlröhre D 7–15 GL lieferbar. Infolge der größeren Ablenkempfindlichkeit dieser Röhre konnten einige technische Werte verbessert werden. Der Frequenzbereich des Y-Verstärkers beträgt 0 bis 6 MHz. Die mit 1,8 kV Gesamtbeschleunigungsspannung (stabilisiert) betriebene Elektronenstrahlröhre liefert ein helles und scharfes Schirmbild.

Mit dem Elograph U 270 *(Bild 2)* schuf die AEG einen handlichen Zweikanaloszillografen mit guten Meßeigenschaften. Die beiden Meßeingänge mit getrennt einstellbaren Ablenkkoeffizienten von 50 mV/cm bis 20 V/cm sind über einen elektronischen Schalter mit dem Y-Verstärkerteil verbunden. Die gleichspannungsgekoppelten Signalwege sind für 0...10 MHz bemessen. Der triggerbare Zeitablenkgenerator ermöglicht eine Zeitauflösung von 0,2 µsec/cm bis 0,5 sec/cm. Sämtliche Gleichspannungen einschließlich der Hochspannung für die Elektronenstrahlröhre sind elektronisch stabilisiert. Dadurch ist das Meßergebnis unabhängig von Netzspannungsschwankungen bis zu ± 10 %. Eng tolerierte Langlebensdauerröhren für alle wichtigen Funktionen bewirken, daß alle Daten lange Zeit konstant bleiben.

Grundig ergänzte sein Meßgeräteprogramm zur Hannover-Messe durch vier neue Oszillografen. Die Ausführung W 4/7 ist ein kleines handliches Gerät für den Außendienst beim Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte-Service. Der Vertikalverstärker kann von Breitband- auf Schmalbandbetrieb umgeschaltet werden. Auf sechs Meßbereichen mit Ablenkkoeffizienten von 30 mV/cm bis 30 V/cm lassen sich Untersuchungen im Frequenzbereich zwischen 5 Hz und 4 MHz vornehmen. Für relativ kleine Nf-Meßspannungen kann ein Vorsatzverstärker VB 1 vorgeschaltet werden. Mit einem Teilertastkopf lassen sich Meßspannungen bis zu etwa 1000 V hochohmig und kapazitätsarm abgreifen. Die Wiederholungsfrequenz des Zeitablenkgenerators ist zwischen 10 Hz und 100 kHz einstellbar. Für die Fernsehtechnik sind die Stellungen *Bild* und *Zeile* besonders markiert.

Der Transistor-Oszillograf TO 6/7 wird noch besonders erwähnt. Die beiden weiteren Typen G 3/13 und IO 20/13 sind sehr vielseitige Spezialoszillografen.

Der von *Hewlett-Packard* ausgestellte 20-MHz-Oszillograf Modell 140 A ist in Einschubtechnik aufgebaut. Die beiden Einschübe sind neben der Bildröhre übereinander angeordnet. Sie haben die gleichen Abmessungen und arbeiten direkt auf die Ablenkplatten der Bildröhre. Zwei identische Vertikaleinschübe ergeben einen XY-Oszillografen. Ein Innenraster auf dem Bildschirm vermeidet Parallaxenfehler. Außer den Verstärkereinschüben sind Zeitablenkeinschübe und Horizontalverstärker erhältlich.

Zwei neue Oszillografen mit 10-cm-Elektronenstrahlröhre mit Planschirm in äußerlich gleichen Gehäusen stellt *Philips* vor. Das Modell PM 3201 *(Bild 3)* hat den Frequenzbereich 0...5 MHz. Der gleichspannungsgekoppelte Y-Verstärker besteht aus Gegentakt-Vorverstärkerstufe und Gegentakt-Endstufe. Sie wird über zwei Katodenfolger gesteuert. Endstufe und Ablenkplatten sind über zwei weitere Katodenfolger gekoppelt. Der kompensierte Stufenabschwächer und der Abschwächermeßkopf sind geeicht. Durch Umschalten der Anodenwiderstände auf einen höheren Wert läßt sich die Verstärkung um das Fünffache heraufsetzen. Die Bandbreite verringert sich dabei auf 1 MHz. Der Y-Verstärker ist ebenfalls gleichspannungsgekoppelt. Die Eigenschaften des Gerätes sind besonders auf die Anwendung in Laboratorien und Betrieben sowie für den Service kommerzieller Geräte zugeschnitten. Insbesondere für die Impulstechnik sind die spezifischen Eigenschaften dieses Oszillografen, wie Breitband-Gleichspannungsverstärkung und stabile Triggerung, wertvoll.

Der *Philips*-Oszillograf PM 3206 ist für das Frequenzgebiet 0...300 kHz bestimmt. Seine Eigenschaften sind besonders für Arbeiten in Tonfrequenz- und Trägerfrequenzlaboratorien ausgelegt. Er dient beispielsweise zur Entwicklung und Wartung von Beschallungsanlagen, Tonbandgeräten, Betriebsrufanlagen und zur Kontrolle von Ultraschallgeräten und datenverarbeitenden Maschinen.

Bei dem neuen Hochleistungsoszillografen Typ Oscillar I/G 60 wurden von *Siemens* durch Umstellen der bisher üblichen Drehschaltertechnik auf Drucktasten die Bedienungselemente übersichtlicher angeordnet *(Bild 4)*. Weiterhin wurde die Bedienung dadurch erleichtert, daß nach dem Anschließen des Meßsignales bereits in der Ausgangsstellung des Gerätes, d. h. wenn noch keine Taste gedrückt ist, sofort ein stehendes Oszillogramm gezeichnet wird. Man braucht nur noch den gewünschten Zeitmaßstab zu wählen. Die Triggerung wird durch eine neuartige Schaltungstechnik sichergestellt. Nun können mit Hilfe von Tastenbetätigungen weitere Funktionen zu dieser Ausgangsstellung hinzugenommen werden. Auf diese Weise wird erheblich an Gedankenarbeit und Zeit gespart, man kann sogar komplizierte Meßprogramme schablonenmäßig festlegen und von ungeschultem Personal durchführen lassen. Die Vielseitigkeit dieses Breitbandoszillografen wird durch mehrere Verstärkereinschübe erhöht. Neben dem Y-Breitbandverstärker gibt es Differenzverstärker, Zweikanalverstärker mit elektronischem Umschalter sowie einem Vierkanal-Verstärkereinschub für Messungen mit Dehnungsmeßstreifen in der professionellen Elektronik. Die beiden Kippteile sind ebenfalls als Einschübe ausgeführt. Weitere zusätzliche Hilfsgeräte, wie ein Katodenfolgertastkopf und ein Vorsteckverstärker, erweitern den Anwendungsbereich.

Transistor-Oszillografen

Bei dem *Transistor-Oszillografen* Typ 400 der britischen Firma *Derritron Instruments Ltd.*, London, besitzt der Y-Verstärker eine Bandbreite 0...10 MHz, und die Zeitbasis reicht von 1 µsec/cm bis 0,3 sec/cm. Außerdem kann die Zeitachse noch gedehnt werden. Dieser Oszillograf wird aus einer eingebauten Batterie (Silberzinkzellen) betrieben. Sie kann aus dem Lichtnetz aufgeladen werden, eine Ladung reicht für acht Betriebsstunden.

Großes Interesse bei allen Meßtechnikern wird der mit 24 Transistoren bestückte

Grundig-Oszillograf TO 6/7 (*Bild 5*) finden. Außer der Elektronenstrahlröhre ist nur noch in der Eingangsstufe des Meßverstärkers eine Röhre vorhanden. Der Frequenzbereich des gleichspannungsgekoppelten Vertikalverstärkers geht von 0 bis 6 MHz, der Horizontalverstärker ist ebenfalls gleichspannungsgekoppelt und hat einen Frequenzbereich von 0 bis 1 MHz. Die aufladbare 12-V-Batterie befindet sich in einem Einschubteil auf der Geräterückseite. Ihre Kapazität reicht für einen achtstündigen Betrieb. Ein Anzeigeinstrument auf der Frontseite überwacht den Ladezustand. Wird die Entladegrenze erreicht, so fängt zusätzlich eine Warnlampe zu blinken an. Das Gerät läßt sich ferner aus externen Batterien, z. B. einer Wagenbatterie, betreiben. Es nimmt dabei etwa 0,85 A Strom auf. Anstelle des Batterieeinschubes kann auch ein Netzanschlußteil für 120/220 V Wechselstrom eingesetzt werden.

Der Transistor-Miniaturoszillograf Modell 349 A der französischen Firma *Ribet-Desjardins* kann wahlweise aus Batterien oder dem Lichtnetz betrieben werden. Er dient als Grundbestandteil von mobilen Reparaturausrüstungen. Der Vertikalverstärker arbeitet in Gleichstromkopplung mit einem Frequenzbereich von 0 bis 1,5 MHz und einem Ablenkkoeffizienten von 50 mV pro Teilung. Durch Umschalten auf Wechselstrom von 8 Hz bis 1,5 MHz verbessert sich der Ablenkkoeffizient auf 10 mV pro Teilung. Die Ablenkung erfolgt getriggert mit automatischer Synchronisation. Der Zeitmaßstab reicht von 10 msec pro Teilung bis 1 µsec pro Teilung in zwölf Stufen. Verwendet wird eine Bildröhre Telefunken D 3–10 GJ mit 27 mm nutzbarem Schirmdurchmesser und ebenem Schirm. Der Bildschirm besitzt außerdem sechs vertikale und zehn horizontale Teilungslinien (*Bild 6*). Eine vorgeschaltete Lupe vergrößert das Bild. Die Batterie mit eingebauter Ladevorrichtung gibt eine Betriebsdauer von zwei bis drei Stunden. Abmessungen und Gewicht (3,5 kg) sind so gering, daß sich das Gerät leicht in jeder Reparaturausrüstung mitführen läßt.

Transistorprüfgeräte

Bei Röhrenprüfgeräten gab es wenig Neues. Zu erwähnen ist jedoch das Röhrenmeßgerät 55 A von Grundig mit dem Universaladapter 6040. Damit läßt sich ein äußerst vielseitiger Röhrenmeßplatz, vorwiegend wohl für die professionelle Elektronik, zusammenstellen. Umfangreicher war jedoch das Angebot an neuen Transistormeß- und -prüfgeräten.

Ein sehr übersichtliches Transistorprüfgerät für Labor und Fertigung ist der Typ PM 6503 von *Philips* (*Bild 7*) zum Messen der *Gleichstromdaten* von Halbleitern. Zwei stabilisierte Stromversorgungsteile liefern stetig einstellbare und an einem Instrument abzulesende Spannungen und Ströme für den zu prüfenden Transistor. Die zu messende Größe (Reststrom, Kollektorstrom, Durchbruchspannung, Stromverstärkung) sowie die Meßbereiche werden mit Drucktasten gewählt. Die Transistoren lassen sich bequem mit Hilfe einer praktischen Klemmvorrichtung anschließen. Für Leistungstransistoren wird ein Spezialadapter mitgeliefert. Die Frontplatte des Gerätes ist übersichtlich gegliedert und beschriftet. Dadurch lassen sich sowohl Einzelstücke von einem Meßtechniker schnell durchmessen, aber man kann auch auf einer Prüfkarte die Einstellungen für eine Serienprüfung „programmieren". Für die Fachwerkstatt sei hierzu noch die Herausgabe eines kleinen Prüfbuches empfohlen, das die Einstellungen und Prüfdaten für die wichtigsten Transistoren enthält. Dies würde für den Servicetechniker eine sehr große Erleichterung bedeuten.

Mit zwei Meßinstrumenten arbeitet das in *Bild 8* dargestellte Transistormeßgerät 675 A der französischen Firma *Metrix* (Vertrieb Brinkmann, Hannover). Häufig ist notwendig, neben den statischen Werten auch das dynamische Verhalten von Transistoren zu untersuchen. Während mit einem Röhrenmeßgerät nur wenige Daten dieser Art

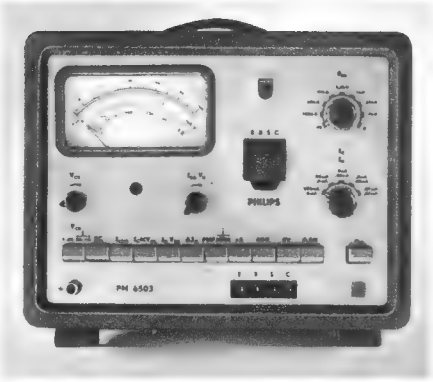


Bild 7. Philips-Transistor-Prüfgerät PM 6503

Bild 8. Transistor-Meßgerät Typ 675 A von Metrix

zu kontrollieren sind, bringt ein Transistormeßgerät bedeutend mehr Schwierigkeiten. Aus der Vielzahl der Parameter und Betriebsschaltungen sollen die am meisten interessierenden Werte in der gebräuchlichsten Darstellungsweise ausgewählt werden. Die Meßergebnisse sollen jedoch ausreichen und keine weiteren Meßgeräte notwendig machen. Das Transistormeßgerät 675 A vereinigt diese Forderungen. Mit ihm können folgende Größen bestimmt werden:

Statische Messungen: Kollektor - Basis - Reststrom, Basisstrom, Kollektorstrom. Aus Basis- und Kollektorstrom läßt sich die statische Stromverstärkung berechnen.

Dynamische Messung: Gemessen werden Kurzschluß-Eingangswiderstand, Leerlauf-Innenwiderstand, Spannungsrückwirkung und Stromverstärkung.

Diese Meßwerte werden durch Nullabgleichen einer Brückenschaltung bestimmt, sie stellen die tatsächlichen dynamischen Parameter unter definierten statischen Bedingungen dar. Die Meßfrequenz beträgt etwa 300 Hz.

Das Transistormeßgerät (Anzeigeverstärker und Nf-Generator) wird nur aus Trokkenbatterien gespeist. Ihre Spannung wird automatisch beim Einschalten des Gerätes kontrolliert. Ein Polwechsler polt die Batterien um, je nachdem, ob man pnp- oder npn-Transistoren zu prüfen hat. Das Gerät besitzt ein pultförmiges Gehäuse mit Traggriff. Alle Bedienungselemente befinden sich auf der geneigten Pultplatte.

Das neue Transistor-Y-Meßgerät TYM von *Rohde & Schwarz* (*Bild 9*) ermittelt die Y-Parameter von Transistoren kleiner Leistung im Frequenzbereich zwischen 500 kHz und 30 MHz. Ferner lassen sich Scheinwiderstände von Dioden in diesem Frequenzbereich ermitteln. Die Y-Parameter sind Vierpolgrößen, die das Verhalten eines Transistors bei kleiner Aussteuerung um einen festen Arbeitspunkt auf zweckmäßige Weise beschreiben. Mit dem Gerät lassen sich pnp- und npn-Transistoren für Empfänger, Hf-Verstärker und Kleinsender in Emitterschaltung des Prüflings ausmessen. Mit Hilfe zusätzlicher Einrichtungen können die statischen Betriebswerte und Restströme eingestellt und deren Werte abgelesen werden. Das Gerät selbst ist vollständig mit Halbleiterbauelementen bestückt.

Das neue Halbleiterprüfgerät Semitest II (*Bild 10*) von *Rohde & Schwarz* eignet sich mit seinen kleinen Abmessungen zur Kontrolle der dynamischen Funktion von Transistoren und Dioden im Labor, Prüffeld und im Service. Damit ergänzt es das Meßgerät Semitest I, das zum Messen der statischen Eigenschaften von Halbleiterbauelementen dient. Das Semitest II mißt auf einfache, fast narrensichere Weise die Grenzfrequenz und den Oszillatorwirkungsgrad. Der zu prüfende Transistor wird in einer Oszillatorschaltung wahlweise mit den Frequenzen 0,5, 10, 40 und 100 MHz betrieben. Das Prüfgerät ermittelt auch den Dämpfungswiderstand von Kapazitätsdioden bei verschiedenen Frequenzen und bei fester Vorspannung. Ein Zusatzgerät mißt ferner die dynamische Kapazität bei festem Arbeitspunkt. Zur Stromversorgung dienen zwei 4,5-V-Batterien, das Gerät wiegt nur 0,8 kg.

Meßgeneratoren und Meßplätze

Prüfeinrichtungen für Funksprechgeräte

Die Spezialfirma für Prüf- und Meßsender Dipl.-Ing. *Heinz-Günther Neuwirth* hat in ihr vielseitiges Programm für die Rundfunk- und Fernsehtechnik nunmehr auch Geräte zum Prüfen von Funksprechanlagen aufgenommen. Hierbei ist eine besonders hohe Präzision notwendig, damit die zugewiesenen Bereiche und Kanalabstände eingehalten und exakt geprüft werden können.

So besteht das Prüfgerät FUP 1 für Funksprechgeräte aus einem Prüfgenerator für 65 bis 90 MHz und 135 bis 180 MHz (± 0,5 %), einem zugehörigen Hubmesser für Hübe bis 5 bzw. 20 kHz, einem Hf-Leistungsmesser bis zu 20 W, einem Nf-Röhrenvoltmeter mit quadratischer Anzeige und einem Tongenerator für 1000 Hz. Ein vollständiger Prüfplatz ist also in diesem Gerät von der Größe eines kleinen Koffers untergebracht. Die Anlage kann aus Deac-Zellen oder aus dem Lichtnetz betrieben werden. Das Gewicht beträgt etwa 14 kg.

Ein neuer Mehrkanal-Meßsender MS 3/U 190 B ist für den gleichen Zweck bestimmt. Er wurde für die vielseitigen Anforderungen im Prüffeld entworfen. Seine Hauptaufgabe liegt in der rationellen Ausrüstung von Meß- und Arbeitsplätzen. Er übernimmt infolge seiner Mehrfachfunktionen Meßauf-

Bild 9. Großes Transistor-Meßgerät TYM von Rohde & Schwarz. Hiermit lassen sich die dynamischen Werte von Transistoren (y-Parameter) für Frequenzen von 500 kHz bis 30 MHz messen

Bild 10. Transistor-Prüfgerät Semitest II von Rohde & Schwarz

Links: Bild 11. UHF-Wobbler Typ 240 A von Metrix

gaben, für deren Lösung bisher mehrere Geräte erforderlich waren (Empfindlichkeits-Meßsender, Leistungs-Meßsender und Quarzfrequenzmesser). Das Gerät enthält zwei elektrisch getrennt arbeitende Oszillatoren mit eigenen Bereichschaltern, eigenen Skalen und Abstimmantrieben. Der Zf/KW-Oszillator liefert Meßfrequenzen von 200 kHz bis 30 MHz durchgehend, der UKW-Oszillator Frequenzen von 65 bis 90 MHz und von 130 bis 190 MHz. Die Meßeigenschaften sind den elektrischen Daten der behördlichen Funkgerätetechnik angeglichen. Dabei wurde überflüssiger Aufwand vermieden, um den Anschaffungspreis in angemessenen Grenzen zu halten.

UHF-Wobbler

Das umfangreiche und vielseitige Meßgeräteprogramm der französischen Firma *Metrix* wird von Rolf Brinkmann, Hannover-Kleefeld, vertreten. Erwähnt sei hier der UHF-Wobbelsender 240 A für Band IV und V *(Bild 11)*. Die Sendefrequenz wird darin ohne Frequenzumsetzung erzeugt. Der Oszillator schwingt also direkt auf der eingestellten gewobbelten Frequenz. Auf diese Weise erhält man einen hohen Ausgangspegel ohne störende Mischfrequenzen. Die Mittenfrequenz wird durch den Kurzschlußschleifer eines Lechersystems im Anodenkreis der Schwingröhre eingestellt. Ein Regelverstärker hält den Ausgangspegel bei allen Frequenzen und über den gesamten Wobbelhub konstant. Gewobbelt wird durch einen Schwingkondensator im Lecherkreis. Der Sender enthält ferner einige Leitungskreisresonatoren. Mit ihrer Hilfe kann man über einen Amplitudenbegrenzer dunkle oder helle Marken genau definierter Frequenz in der gewobbelten Kurve erzeugen. Über eine zusätzliche Buchse können außerdem Kennmarken aus einem Fremdsender auf die zu beobachtende Kurve gegeben werden. Der Wobbelhub ist um ± 11,5 MHz stetig einstellbar.

Bei dem neuen UHF-Wobbler Typ 353 von *Nordmende* wurde der Frequenzbereich auf 450 bis 900 MHz festgelegt. Das Gerät ist damit für alle im Stockholmer Rundfunkabkommen vereinbarten UHF-Kanäle verwendbar, auch für die im Ausland freigegebenen Fernsehkanäle 60 bis 68. Mit diesem UHF-Wobbler lassen sich sowohl komplette UHF-Empfänger als auch einzelne Stufen, Tuner, Antennen oder passive Kreise wobbeln. Wobbeloszillator und Markengeber sind als Leitungskreise aufgebaut. Sie arbeiten zwischen 450 und 880 MHz auf ihrer Grundfrequenz. Der Wobbelhub bleibt im gesamten Frequenzbereich annähernd konstant und läßt sich zwischen 0 MHz und 50 MHz einstellen. Die hohe Ausgangsspannung (0,5 V an 60 Ω) wird stufenlos und frequenzabhängig um 80 dB abgeschwächt.

Der Markengeber entzieht als Koaxialkreis hoher Güte im Resonanzfall dem Wobbelsignal Energie und verursacht dadurch eine schmale Marke. Sie kann auch zum Ausmessen von Kurveneinzelheiten in der Nähe der Nullinie benutzt werden.

Zu dem großen Universal-Wobbelmeßplatz UWM 346 von *Nordmende* wird neuerdings ein Festmarkeneinschub geliefert. Er dient zum rationellen Abgleichen bzw. zur Kontrolle von Fernseh-Zf-Verstärkern. Der Einschub liefert acht Festmarken folgender Stufung:

31,9 MHz – 40,4 MHz (Fallen)
33,4 MHz – 38,9 MHz (Tonträger – Bildträger)
34,9 MHz – 37,9 MHz (Höckerfrequenzen)
34,4 MHz – 36,5 MHz (Tonseite, Kurvenmitte)

Diese Frequenzen lassen sich sowohl einzeln als auch in der angegebenen Paarung einschalten. Sie stehen also sofort auf Schalterdruck zur Verfügung. Dies erleichtert die Abgleich- und Prüfarbeiten sehr. Die Frequenzunsicherheit ist gleich oder kleiner als ± 1,5 ‰ im Temperaturbereich von 20 °C bis 50 °C. Damit ist Sicherheit gegeben, daß alle Fernsehempfänger stets auf die gleichen richtigen Frequenzen abgeglichen werden.

Die Firma *Schomandl KG*, München, stellte den ersten Normalfrequenzgenerator einer neuen, mit Transistoren bestückten Serie vor. Diese Frequenzdekade Typ ND 99 k erzeugt im Bereich von 0...99,999 kHz eine beliebige Einzelfrequenz mit Quarzgenauigkeit. Mit dekadisch gestuften Skalen läßt sich die gewünschte Frequenz schnell und genau einstellen. Sie wird eindeutig durch Ziffern an nebeneinanderliegenden Skalenfenstern angezeigt. Ausgegangen wird dabei von einer 1-MHz-Steuerfrequenz hoher Genauigkeit. Das Gerät ist auch als Frequenzmesser geeignet. Man kann damit unbekannte Frequenzen durch Schwebungsbildung leicht auffinden.

Fernseh-Meßplatz

Der Fernseh-Meßplatz FK 2 (Alleinverkauf *Werco*, Werner Conrad, Hirschau) ist in erster Linie für Instandsetzungsarbeiten an Fernsehempfängern in der Wohnung des Kunden bestimmt. Außerdem dient er zum Abgleichen von UKW-Empfängern. In einem gemeinsamen Gehäuse sind die wichtigsten Prüfgeräte zusammengefaßt. Der eingebaute Bildmustergenerator erzeugt ein vereinfachtes Synchronisiergemisch und wahlweise zwei Testbilder. In Stellung „Schachbrettmuster" wird ein Bild mit 6½ senkrechten und etwa 5½ waagerechten Schachbrettstreifen sichtbar. Die Stellung „Treppen" ergibt ein waagerechtes Streifenmuster mit sechs stetig abgestuften Helligkeitswerten. Ferner ist ein Wobbelgenerator mit großem Frequenzhub und Durchstimmbereich vorhanden. Die gewobbelten Kurven werden auf dem eingebauten Oszillografen abgebildet. Einblendbare Frequenzmarken dienen als Abgleichhilfe. Um das Gerät auch an stark schwankenden Lichtnetzen betreiben zu können, läßt sich die Netzspannung stufenweise von Hand nachstellen. Das Gerät liefert ferner eine einstellbare negative Gleichspannung zum Instandsetzen der getasteten Regelung von Fernsehempfängern. Das Gerät ist mit 20 Röhren und 18 Germaniumdioden bestückt.

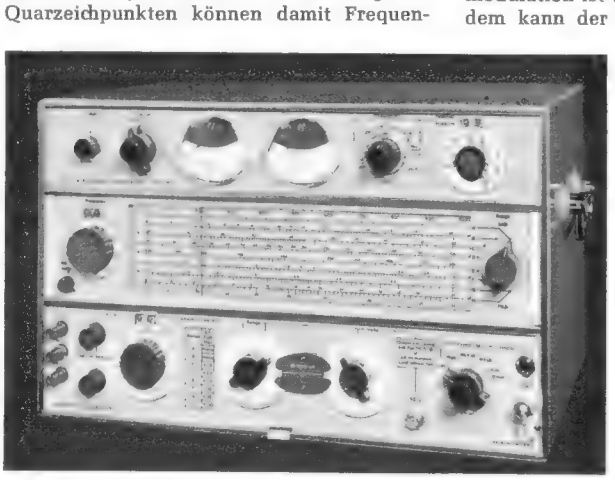
Der erste Transistor-Breitband-Meßsender

Obgleich die Mitarbeiter der FUNKSCHAU sich seit Jahren um Schaltungen für Transistor-Meßsender bemühen, mußten sie gerade bei Standgesprächen auf der Messe in Hannover wieder feststellen, daß sich die Meßgeräte-Industrie nur äußerst ungern an den Bau solcher Meßsender heranwagt. Nun endlich erreicht uns die Nachricht, daß die Firma *Marconi Instruments* auf der Ausstellung für Meßgeräte, Elektronik und Automation Ende Mai in London den ersten vollständig mit Transistoren bestückten Breitband-Meßsender für das Frequenzgebiet von 10 kHz bis 72 MHz ausgestellt hat.

Für dieses Gerät Typ 2002 *(Bild)* wird eine hohe Einstellgenauigkeit angegeben. Die effektive Skalenlänge entspricht einer Strecke von etwa 4 km. Dies wird durch einen Feintrieb erzielt, der eine eichbare Skalenteilung besitzt. In Verbindung mit Quarzeichpunkten können damit Frequenzen über 100 kHz auf 0,025 % genau eingestellt werden. Jeder der acht Frequenzbereiche arbeitet mit einem eigenen induktiv durchstimmbaren Oszillator und eigenem Ausgangskreis. Dies ergibt eine optimale Leistung in jedem Bereich. Die handgeeichte, fast logarithmisch geteilte geradlinige Skala ist bereichsweise jeweils von links bzw. von rechts geeicht. Dadurch läßt sich schnell und lückenlos von einem Bereich zum nächsten übergehen.

Die Quarzeichpunkte mit Abständen von 1 MHz, 100 kHz und 10 kHz mit Seitenpunkten von ± 1 kHz gestatten ferner sehr genaue Bandbreitenmessungen. Die Ausgangsamplitude ist über den gesamten Meßbereich konstant. Ein durchstimmbarer Nf-Generator ist eingebaut. Er ermöglicht bis zu 100 % Amplitudenmodulation, die Störmodulation ist dabei äußerst gering. Außerdem kann der Meßsender von außen frequenz- oder phasenmoduliert werden.

Das Gerät ist sehr wirksam abgeschirmt. Es wiegt nur 23 kg und ist im Gehäuse oder als Gestelleinschub lieferbar. Die Stromversorgung erfolgt durch das Lichtnetz oder aus einer *Batterie* – ein Vorteil der Transistorbestückung.



Mit Transistoren bestückter Meßsender hoher Genauigkeit für 10 kHz bis 72 MHz (Vertrieb: Marconi Meßtechnik GmbH, München-Solln)

Nachrichtentechnik, Datenverarbeitung, professionelles Fernsehen

Die Fülle der in Hannover gebotenen professionellen Elektronik war so groß, daß nachfolgender Bericht zwangsläufig unvollständig sein muß; er wird sich auf das Vorstellen von jeweils einigen wenigen charakteristischen Entwicklungen oder Verbesserungen beschränken. Wer gründlicher informiert werden will, möge Heft 7/1964 unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK lesen; sie ist als Spezialpublikation viel besser in der Lage, das Riesengebiet Elektronik annähernd zu erfassen.

Neue Empfangsanlagen

Zu dichte Belegung der Frequenzen und absichtliche oder unabsichtliche Störung des Empfanges sind bei der Nachrichtenübertragung im Kurzwellenbereich sozusagen das tägliche Brot des Funkers. *Telefunken* entwickelte zu seiner Hilfe die Kurzwellen-Ausblend - Empfangsanlage EST 1039, mit deren Hilfe jeder auf gleicher Frequenz wie der Nutzsender empfangene Störsender ausgeblendet wird – unter der Bedingung, daß der Winkel zwischen Nutzempfangs- und Störempfangsrichtung mindestens 30° beträgt. Hierbei wird der Störsender bereits am Hf-Eingang durch eine spezielle Antennenanlage so geschwächt, daß alle Arten von Störmodulation, auch das Wobbeln, hinreichend unterdrückt werden. Das Peilantennensystem liefert, über den Vollkreis von 360° betrachtet, eine cosinusförmige Peilspannung. Im Zentrum des Adcock-Antennensystems mit sechs Masten steht eine Einzelantenne, sie steuert eine azimutunabhängige Rundspannung bei. Es entsteht die bekannte Herzkurve (Kardioide); das Anpassen von Betrag und Phase der beiden Antennenspannungen sichert die einzige ausgeprägte Minimumstelle. In diese Nullstelle des Runddiagramms läßt man den Störsender „hineinfallen".

Vorteilhaft gegenüber anderen aufwendigen Richtempfangsanlagen ist hier der geringe Platzbedarf der Antennen. Neben beiden Antennen gehören noch zu der Anlage: Ein Peilvorsatz PV 897, ein Phasen-Amplitudeneinstellfeld PAR 1039 *(Bild 1)* und ein Allwellenempfänger E 639 Aw. Alle Geräte enthalten als aktive Bauelemente nur Transistoren. Die in ortsfester, transportabler oder fahrbarer Ausführung lieferbare Anlage läßt sich daher auch an einer leistungsfähigen 24-V-Batterie betreiben.

Ebenfalls ganztransistorisiert ist der neue Kurzwellenempfänger KWE 31 der *Standard Elektrik Lorenz AG*. Er ist in Baugruppentechnik gehalten, quarzstabilisiert und für alle Sendearten einstellbar. Dank der geringen Leistungsaufnahme und der kleinen Abmessungen ist das Gerät für transportablen und ortsfesten Einsatz gleichermaßen geeignet.

In robuster Ausführung präsentiert sich der Schnellfernschreibempfänger LO 2000 E der SEL. In *Bild 2* ist er mit geöffneter Haube und ebenfalls geöffnetem elektronischen Empfangsteil zu sehen.

Telefunken hat für die Beobachtung der Belegung eines Frequenzbandes von 100 kHz Breite als Zusatz für alle kommerziellen Kurzwellenempfänger das transistorisierte Panoramagerät PaG 724 *(Bild 3)* entwickelt, soweit diese Empfänger eine Zwischenfrequenz von 525 kHz bzw. 950 kHz und einen Zf-Breitbandausgang haben. Auf dem Schirm bilden sich die im genannten Spektrum liegenden Sender amplitudengetreu ab. Der Abtastbereich kann von ± 50 kHz auf ± 20 kHz vermindert werden, wodurch die Auflösung verbessert wird. Eine eingeblendete Festfrequenz von 525 kHz dient als Frequenzmarke. Die Stromaufnahme ist gering: 0,1 A bei 220 V/50 Hz oder 0,9 A bei 24 V =. Äußerlich gleicht das Gerät dem im Vorjahr neu herausgebrachten UKW-Panoramazusatz PaG 148 für einen Beobachtungsbereich von ± 1 MHz.

An die Tradition der frühen Jahre des Kurzwellenüberseeverkehrs knüpft der Name der neuen, transistorbestückten Weitverkehrs-Empfangsanlage *Transradio 11* an, ausgelegt für den Bereich 1,5...31,5 MHz. Die gesamte vierteilige Anlage ist nur 31 cm × 53 cm × 38 cm groß. Die besonders feuchtigkeits- und erschütterungsfeste, auch für den Bordbetrieb konstruierte Anlage läuft an Wechselstrom von 45 bis 480 Perioden (!), d. h. auch an Bordnetzen mit 400 Hz; ihre einzelnen Baugruppen sind als Steckkarten gefertigt. Hauptsächlich sollen frequenzumgetastete binäre Nachrichtensendungen aufgenommen werden, z. B. Fernschreibzeichen nach F 1 oder F 6. Diese Umtastverfahren sind störungsfreier als die früheren A-1-Systeme. Selbstverständlich lassen sich auch Telefoniesendungen nach dem Zweiseitenbandverfahren oder in Einseitenbandübertragung (SSB) aufnehmen. Die Eichung ist so genau, daß man die gewünschte Frequenz auf 200 Hz genau einstellt, und zwar sogleich mit dem schmalsten Bandbreitenfilter. Die optische Sichtanzeige hilft dabei.

Zu der Anlage gehört ein Antennen-Diversity-Gerät. Es schaltet elektronisch ohne merkliche Zeitverzögerung auf diejenige von drei Antennen, die die jeweils im Augenblick größte Nutzspannung abgibt. Die Anlage ist universell; sie liefert z. B. den Doppelstrom zur Weiterleitung der Signale über längere Drahtleitungen und hat Anschlüsse für Fernschreibmaschinen und Wetterkartenschreiber.

Moderne Funkstationen arbeiten durchweg mit stabilen, vorabstimmbaren und fernbedienbaren Steuerstufen. Für diese Zwecke baut die SEL einen dekadischen Steuersender, bestehend aus dem Oszillator DKS 4 und dem Modulationsgerät MVS 12. Hier lassen sich, etwa bei fernbedientem Betrieb, zehn vorabgestimmte und gespeicherte Frequenzen und sechs Sendearten mit Knopfdruck auswählen; mit Zusatzgeräten sind programmierte Frequenz- und Sendeartfolgen einstellbar.

Unter den diversen Kleinfunksprechgeräten für Fahrzeuge und Sonderzwecke ist ein Notsignalgeber von besonderem Interesse, dessen Aufgabe es ist, Feuerwehrmännern oder Helfern im Katastropheneinsatz Schutz zu geben. Häufig genug kam es vor, daß ein Mann Vergiftungen oder Verletzungen erlitt und erst zu spät gefunden wurde. Der von *Telefunken* entwickelte Notsignalgeber *(Bild 4)* stößt gellende, durchdringende Pfiffe aus, wenn sein Träger ihn nicht alle

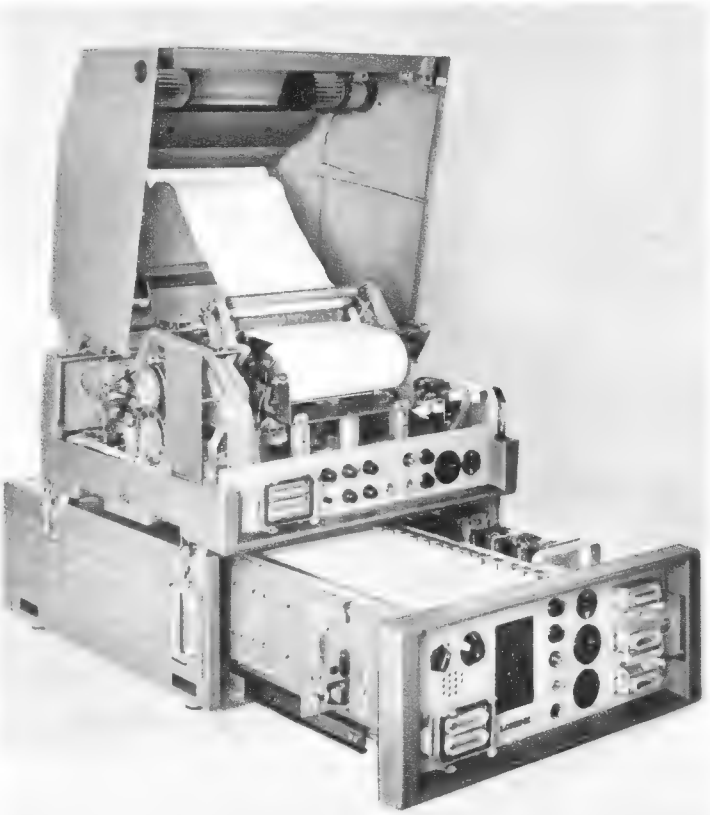


Bild 2. Schnellfernschreibempfänger LO 2000 (geöffnet) mit elektronischem Empfangsgerät (Standard Elektrik Lorenz)

Unten: Bild 1. Phasen-Amplituden-Einstellfeld PAR 1039 der neuen Telefunken-Ausblend-Empfangsanlage

Bild 3. Kurzwellen-Panorama-Zusatz PaG 724 mit 100 kHz Abtastbereich (Telefunken)

Bild 4. Im Kreis: Notsignalgeber für Feuerwehr- und Rettungsleute. Ein- bis zweimal pro Minute muß der Träger den Geber durch einen Ellenbogenstoß „beruhigen", anderenfalls stößt er gellende Hilfesignale aus

30 bis 60 Sekunden durch Tastendruck (mit dem Ellenbogen des linken Armes) „beruhigt". Das laute optische Signal kann aber auch mit Hilfe des Teleport-VI-Funkgerätes, das der Mann dann zusätzlich tragen muß, über Funk ausgestrahlt und damit über weitere Strecken hörbar gemacht werden.

Aus dem Angebot der Funksprechgeräte kleiner Leistung für den 27-MHz-Bereich von *Sommerkamp Electronic* ist das Tokai-Sprechfunkgerät TC 502 mit 13 Transistoren (FTZ-Prüfnummer K 477/64) von besonderem Interesse. Das in *Bild 5* gezeigte Gerät hat eine Sender-Eingangsleistung von 1...1,5 W; hinter dem Filter am Ausgang stehen „echte" 0,1 W an der Antenne zur Verfügung. Zum Betrieb dient die eingebaute Teleskopantenne oder die Fahrzeugantenne SB 27. Der eingebaute Sender ist zweistufig und auf zwei Kanäle im zugelassenen Bereich umschaltbar; der mit Hf-Stufe versehene Empfänger mit Störbegrenzer und Squelch liefert 0,7 W Sprechleistung.

Die zweite Neuheit ist ein 300 g „leichtes" Funksprechgerät mit den Abmessungen 130 mm × 45 mm × 25 mm; es nimmt 0,1 A aus der eingebauten Batterie auf und ist besonders geeignet als Rufanlage innerhalb eines Betriebes. Im Gegensatz zu den meisten Personenrufanlagen ist hier sofortiges Antworten des Gerufenen möglich. – Für die bisher schon gelieferten größeren 27-MHz-Geräte von *Tokai* wird jetzt eine verkürzte Aufsteckantenne *(Bild 6)* angeboten; sie macht das Herausziehen der langen, etwas empfindlichen Teleskopantennen in vielen Fällen überflüssig.

Rechner und Datenübertragung

„Maßgeschneiderte Anlagen" verspricht der mittelgroße *Telefunken*-Digitalrechner TR 10 *(Bild 7)*, eine sinnvolle Ergänzung des Großrechners TR 4. Die neue Anlage ist ein speicherprogrammierter dezimaler Digitalrechner mit geringem Raumbedarf; der Zentralrechner, in einem Schrank von 180 cm × 60 cm × 40 cm Größe, wiegt nur 200 kg. Simultanes Arbeiten ist möglich. Die Anschlußgeräte und die Druckstation lassen sich je nach Aufgabe zusammenstellen: Lochstreifengeber, Lochkartengeräte, Schnelldrucker oder Plattenspeicher bzw. Magnetband - Digitalspeicher zur Erweiterung des internen Kernspeichers. Auch ist die Verbindung mit Fernschreibeinrichtungen möglich. Insofern bietet sich hier ein Gerät für einen weitgespannten Bogen – von der Lösung wissenschaftlicher / technischer Aufgaben bis hin zur immer wichtiger werdenden Steuerung industrieller Prozesse.

Das Programm der Analogrechner von *Telefunken* wurde aufgefüllt durch das Modell RAT 740, das die Lücke zwischen dem Analogtischrechner RAT 700 und dem großen Präzisionsrechner RA 800 schließt, so daß nunmehr ein vollständiges System von Analogrechnern vorhanden ist. Das neue Gerät ist ebenso groß wie das Modell RAT 700, gewährt aber höheren Bedienungskomfort und hat einen höheren Bestückungsumfang, ganz wesentlich ist aber die Genauigkeit, die fast an die Klasse der Präzisionsrechner (10^{-4}-Klasse) heranreicht. Eingebaut sind maximal 25 Rechenverstärker, zwei Diodenfunktionsgeber mit je 20 Strecken in allen vier Quadranten, vier Multipliziernetzwerke oder andere nichtlineare Funktionen und 20 Rechenpotentiometer. Einsteckbare Funktionskarten und Speicher für das iterative Rechnen[1]) sichern eine große Flexibilität und erhöhen damit den Gebrauchswert.

Hier sei auch noch auf den neuen Meßwertspeicher mit Magnetband-Analogspeicher MAS 54 für die Aufnahme und Wiedergabe von vier Kanälen mit Frequenzmodulation und -demodulation *(Bild 8)* verwiesen. Die kleine Anlage mit einem Nagra-III-Magnetbandgerät hat fünf Bandgeschwindigkeiten zwischen 4,76 cm/sec und 76 cm/sec; ein Kanal kann für Sprachaufzeichnung umgeschaltet werden.

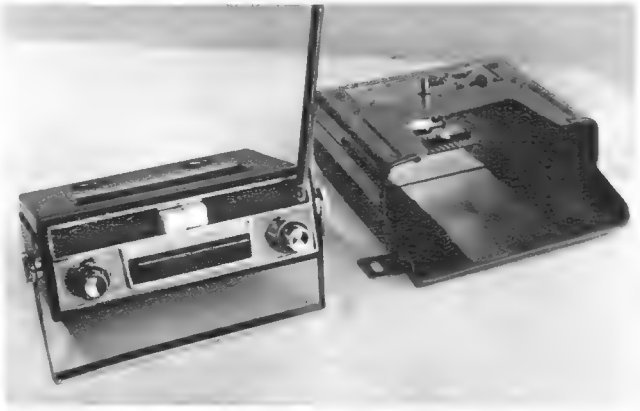


Bild 5. Zweikanal-Funksprechgerät Tokai TC 502 G mit 0,1 W an der Antenne

Siemens widmete die diesjährige Sonderschau auf seinem Stand in Halle 13 dem Thema „Elektronen lösen Probleme". Dabei wurde deutlich gemacht, daß es der Datenverarbeitung moderner Prägung vorbehalten ist, die auseinanderstrebende Spezialisierung in der modernen Wissenschaft und Technik wieder zu vereinigen. Von außen anfallende Daten müssen mehr und mehr zentral verarbeitet werden, so daß enge Zusammenarbeit mit der Technik der Nachrichtenübertragung und -vermittlung zu halten ist. Insbesondere der Regelungs- und Steuerungstechnik werden durch die digitale Datenverarbeitung neue Möglichkeiten erschlossen, und zwar durch Verbindung mit starkstromtechnischen Einrichtungen für die Automatisierung von Prozessen, Maschinen und Anlagen. Zur Bewältigung dieser Aufgaben sind neue Verfahren und Denkrichtungen zu entwickeln, weil die alten Grenzen zwischen den Spezialgebieten an Bedeutung verlieren.

[1]) Sich wiederholendes Rechnen, wobei eine immer bessere Annäherung an die günstigste Lösung erfolgt.

Das zeigte die Siemens-Sonderschau u. a. mit einer Datenverarbeitungsanlage 3003 *(Bild 9)*. Sie wurde zu einem System erweitert, das Informationen aufnimmt und Handlungen veranlaßt. So zeigte man den selbsttätigen Ablauf einer Kontokorrentbuchhaltung und demonstrierte zugleich Simultanbetrieb, indem Betriebsabrechnung und Fakturierung gleichzeitig abgewickelt wurden. An anderer Stelle war die Anlage durch Ein- und Ausgabegeräte zum Anschluß an Produktionsanlagen zum Produktionsleitsystem 3003 P geworden.

Über die sich aus diesen Entwicklungen ergebenden Aufgaben für die Übertragungstechnik, insbesondere für die Drahtnachrichtentechnik der Deutschen Bundespost, informierte Dipl.-Ing. H. Lange auf einer Presseveranstaltung der *Standard Elektrik Lorenz*. Voraussetzung für die Datenübertragung über Fernsprechleitungen im europäischen Raum ist die Einigung auf gewisse Standards durch die Postverwaltungen der betreffenden Länder. Am weitesten ist England; heute gibt es dort fast 60 Installationen für Datenübertragungen auf weite Strecken, wovon die Hälfte über die üblichen Wählverbindungen läuft. In einigen Jahren wird es auch im Bundesgebiet geeignete Modulationsgeräte geben, um die möglichen Übertragungsgeschwindigkeiten im Fernsprechnetz ausnutzen zu können. Die SEL hat schon wesentliche Vorarbeiten geleistet und Daten-Endstellen für den Übergang in Wählverbindungen oder Mietleitungen entwikkelt. Sie arbeiten mit Modulationsgeschwindigkeiten von 600 oder 1200 Bd., wobei die Nachrichten in Blöcke von 250 oder 560 bit aufgeteilt werden, zwischen denen Prüfsignale ausgetauscht werden, die die korrekte Übertragung des Nachrichtenblockes quittieren oder bei Fehlern dessen Wiederholung verlangen. Diese Anlage arbeitet mit einem hohen Sicherheitsfaktor; von etwa 4000 falsch übermittelten Blöcken wird in der Regel nur einer nicht als falsch erkannt.

Bild 6. Aufsteckbare Kurzantenne für kleine Handfunksprechgeräte im 27-MHz-Bereich (Sommerkamp Electronic)

Professionelles Fernsehen

Für das nichtöffentliche Fernsehen, auch professionelles oder industrielles Fernsehen genannt, hat *Grundig* die neue vollständig transistorisierte Kamera FA 41 *(Bild 10)* entwickelt. Sie wiegt 4,35 kg und ist nur 28,4 cm × 14,5 cm × 14,2 cm groß. Mit 24 Transistoren werden alle Funktionen erfüllt: Das Bildteil selbst mit Ablenkteil, Taktgeber, Verstärker und Hf-Ausgangs-Oszillator. Am Verstärker-Ausgang steht das positive Bildsignal (BAS) nach der europäischen Norm mit Synchronisier- und Austastimpulsen zur Verfügung. Es kann nach Modulieren eines kleinen Hf-Oszillators

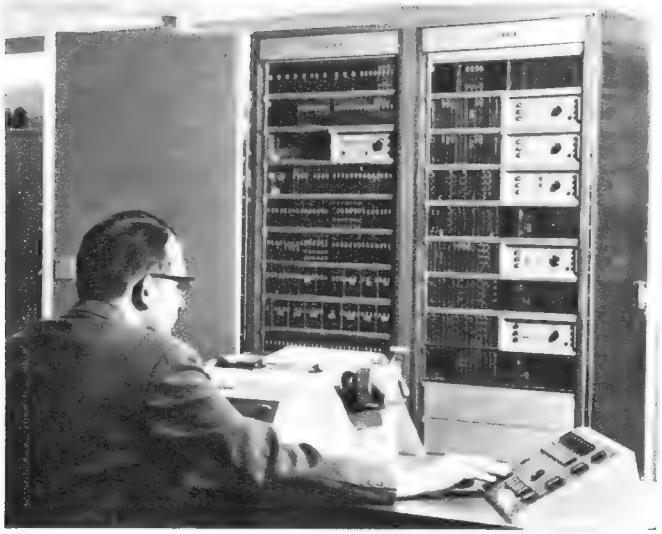


Bild 7. Zentralrechner des neuen Telefunken-Digitalrechners TR 10

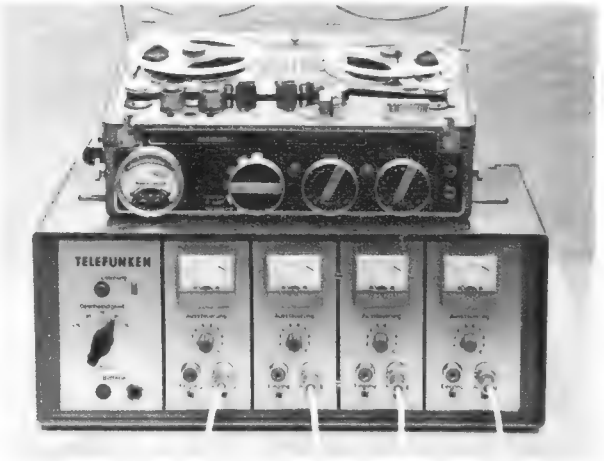
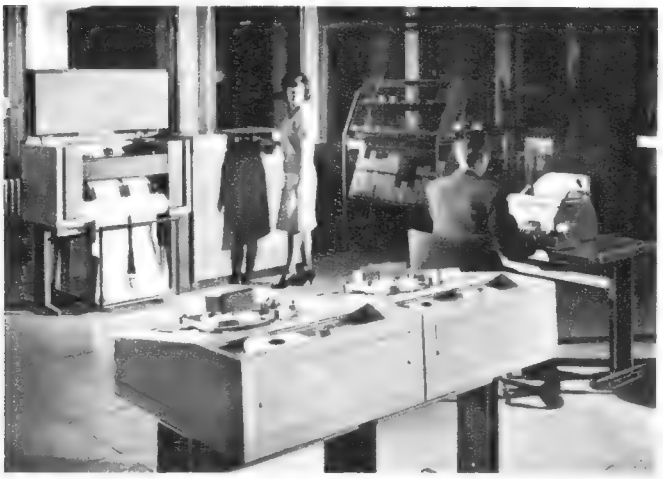


Bild 8. Magnetband-Analogspeicher MAS 54 mit vier Kanälen für Frequenzmodulation und -demodulation mit dem kommerziellen Magnetbandgerät Nagra III



Links: Bild 9. Siemens-Elektronenrechner 3003: vorn Lochstreifengeräte, links hinten Schnelldrucker für die Ausgabe

Rechts: Bild 10. Grundig-Fernsehkamera FA 41 in Kompaktbauweise mit Transistorbestückung

trägerfrequent/negativ (etwa im Kanal 2 oder 3) zum direkten Anschluß eines normalen Fernsehempfängers benutzt werden oder videofrequent zum Anschluß von Bildmonitoren. Lichtempfindlichkeit und elektrische Schärfe des 1-Zoll-Vidikons werden automatisch geregelt; als Objektive lassen sich alle 16-mm-Schmalfilmobjektive mit der internationalen C-Fassung verwenden. Anschluß: 110 V, 117 V, 220 V oder 240 V/50 oder 60 Hz, auf Wunsch auch für 12-V-Batteriebetrieb.

Für den mobilen Einsatz, etwa bei Behörden (Verkehrspolizei), wurde ein 10-W-Bildsender entwickelt, der nur für 24-V-Betrieb gebaut wird. Der Sender arbeitet im 450-MHz-Bereich und reicht je nach Gelände- und Umweltbedingungen bis maximal 40 km. Eine Anlage dieser Art hatte die Hannoversche Verkehrspolizei in einem Kraftwagen montiert und schickte die Bilder aus dem Stadtgebiet zu den beiden Polizei-Einsatzstellen (Flughafen Langenhagen und Hochhaus Halle 12 auf dem Messegelände).

Auch andere Firmen gehen bei den einfacheren Kameratypen zur Kompaktausführung über, was heißen soll, daß in einem möglichst kleinen Gehäuse alle für die Bilderzeugung und -übertragung nötigen Bauelemente bzw. Baugruppen zusammengefaßt werden; der Ausgang ist stets videofrequent oder trägerfrequent. Die Verbindung zum Empfänger erfolgt dann über ein dünnes Koaxialkabel. Eine neue Ausführung dieser Art wird von Siemens gebaut, ihren servicegünstigen Aufbau macht *Bild 11* besonders augenfällig. Die Kabelbäume sind lang genug, um die Teilchassis nach beiden Seiten und nach oben voll ausklappen zu können. Wie üblich ist auch diese Kamera mit einem 1-Zoll-Vidikon ausgestattet. Sie wird im Bedarfsfall im wetterfesten Gehäuse geliefert und mit einem Schwenk- und Neigekopf für Fernbedienung versehen.

Bild 11. Siemens-Fernsehkamera in Kompaktbauweise, geöffnet. Sie enthält einen fünfstufigen Verstärker mit 1 V BA-Signal am 75-Ω-Ausgang und 5 MHz Bandbreite. Ein Hf-Senderteil für einen Kanal in Bereich I oder III kann eingesetzt werden

Unten: Bild 12. Abgesetzte Kompaktkamera KK 2 im wetterfesten Gehäuse mit Steuergerät (Tekade)

Bild 13. Distameter für die rasche Entfernungsmessung mit Hilfe von Zentimeterwellen. Maximale Reichweite: 50 km. An die rechte Seitenwand wird ein Stielstrahler für die Messung kürzerer Entfernungen oder ein 35-cm-Parabolspiegel für größere Entfernungen eingesteckt (Grundig)

Trotz Alltransistor-Bestückung solcher Kameras – das Bildaufnahmeorgan ist die einzige Röhre – läßt sich die Größe des Gehäuses nicht unter ein bestimmtes Maß drücken, soweit man an den konventionellen Bauelementen festhält und nicht etwa Festkörperschaltkreise anwendet, was hier aus Preisgründen schwerlich möglich ist. In einigen Sonderfällen mag also die übliche Kompaktkamera zu groß sein. *Tekade* hat daher die „abgesetzte Kompaktkamera" Typ KK 2 entwickelt *(Bild 12)*, die vornehmlich für schwierige Umweltbedingungen bestimmt ist. Das runde Gehäuse mit dem spritzwasserfesten Kabelanschluß enthält nur noch das 1-Zoll-Vidikon mit den Ablenk- und Fokussierspulen und einem Vorverstärker. Zwischen diesem Teil und dem eigentlichen Steuerteil (einer Kompaktkamera KK 1, die anstelle der Objektive einen mehrpoligen Stecker aufnimmt und natürlich kein Vidikon hat) führt ein mehradriges, maximal 10 m langes Kabel die Betriebsspannungen zur abgesetzten KK 2 und leitet das Bildsignal zurück. Der kleine Bildaufnahmeteil steckt im wetterfesten Gehäuse, das vorn eines der üblichen 16-mm-Objektive mit C-Bajonettfassung aufnimmt. Dieses Objektiv und der auf Wunsch eingebaute Fernsteuerteil sind elektrisch beheizt. Hinter der Kameraröhre und über der Ablenkspule befindet sich der Kameravorverstärker mit einer Nuvistor-Verstärkerröhre im Eingang. Die folgenden Transistorstufen korrigieren den Frequenzgang und bilden den niederohmigen Ausgang.

Distameter und Exatest

Grundig zeigte aus seiner wachsenden Elektronik-Abteilung, deren Jahresumsatz sprunghaft ansteigt, zwei bemerkenswerte Neuentwicklungen. Die erste heißt Distameter *(Bild 13)* und ermöglicht die sehr genaue Entfernungsmessung auf Distanzen von 50 m bis rund 50 km mit Hilfe der Gruppenlaufzeit der elektromagnetischen Welle im Bereich 10,25...10,45 GHz (2,93...2,87 cm), der für solche Zwecke von der Bundespost freigegeben wurde. Das Prinzip ist vom Radar her bekannt, wo man die Laufzeit eines Impulses bzw. seiner Reflexion elektronisch ermittelt und in Entfernungsangaben umformt. Hier entfällt aber die Echomessung, hier wird vielmehr die Laufzeit der von Station 1 ausgeschickten Zentimeter-Welle von Station 2 gemessen und digital angezeigt. Beide Stationen sind identisch; über die ausgeschickte Frequenz besteht überdies Sprechverbindung. Die Meßreichweite der Anlage hängt, wie man einsehen wird, von der Reichweite der benutzten Frequenz ab; wenn die Empfangsstation diese nicht mehr aufnehmen kann, ist keine Messung möglich. Optische oder quasi-optische Sicht ist somit Voraussetzung. Für 5 km Meßentfernung genügt der rechts am Gerät einsteckbare Stielstrahler; für größere Entfernung wird ein 35-cm-Parabolreflektor benutzt. In diesem Fall muß die Brechzahl der Atmosphäre mit einem Psychro- und einem Barometer ermittelt werden, soweit auf höchste Genauigkeit Wert gelegt wird. Jede Messung dauert ohne Montage der aus einer 12-V-Batterie betriebenen Anlage etwa 10 Minuten.

Das Distameter ist keine neue Erfindung; ursprünglich wurde das Prinzip unter dem Namen *Tellurometer* in Südafrika vom National Institute for Telecommunications Research entwickelt und von der Tellurometer (Pty.) Ltd., Kapstadt, gebaut. Weitere Entwicklungen nach dem gleichen Prinzip für See- und Luftfahrt-Messungen heißen *Aerodist* und *Hydrodist*; eine für Schnellmessungen bestimmte Abart des Tellurometers ist das *Terrafix* zur raschen Positionsbestimmung im Gelände.

Die *Exatest-Meßtechnik GmbH*, Leverkusen, hat mit *Grundig* zusammen die Exatest-Anlage USD für die berührungslose Messung des Duchmessers bzw. der Breite von Rundprofil-Material wie Walzdraht, Flußstahl, Rohre, Stabstahl-Flachprofile usw. zwischen 5 und 15 mm Durchmesser in der Eisen- und Stahlindustrie entwickelt. Wie die Skizze *Bild 14* zeigt, wird das Meßobjekt, hier Walzdraht, über eine Kontrastlichtquelle geführt; ein darüber im Abstand von 1,5 m bis 3 m angebrachter Meßkopf tastet das von der Gegenlichtquelle beleuchtete Meßobjekt fotoelektrisch ab; das Signal wird in einem Sekundär-Elektronenvervielfacher verstärkt und getriggert dem Auswerteschrank zugeführt (in Bild 14 mit „Elektronik" bezeichnet). Das Ergebnis der kontinuierlichen Messung ist direkt am Digital-Volt-Ohm-Meter DV 42 ablesbar, ebenso können analog anzeigende Instrumente benutzt werden, oder man registriert mit Streifenlocher oder schreibendem Gerät. Die Durchlaufgeschwindigkeit des Meßobjektes hängt wegen der festen Meßfolgefrequenz von 200 Hz nur von der gewünschten Anzahl der Messungen pro durchlaufenden Meter ab.

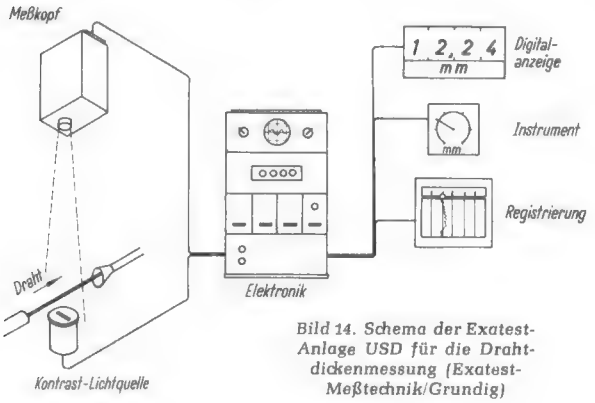


Bild 14. Schema der Exatest-Anlage USD für die Drahtdickenmessung (Exatest-Meßtechnik/Grundig)

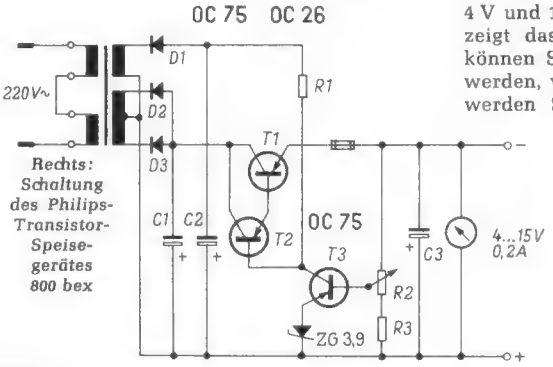
Stromversorgung

Stabilisiertes Netzgerät für die Werkstatt

Bei der Reparatur von Transistorgeräten wird zweckmäßig nicht die eigentliche Stromquelle des Gerätes, eine Batterie, benutzt, sondern ein Netzteil oder eine Akkumulatorenbatterie, die zur Werkstattausrüstung gehören. Es ist nämlich nötig, Empfänger und Verstärker mit Transistoren auch bei Spannungen in Betrieb zu nehmen, die wesentlich unter der Nennspannung der Schaltung liegen. In der Regel wird man dann nach beendeter Reparatur und nach einem Probebetrieb das Gerät mit einer frischen Batterie dem Kunden zurückgeben.

An ein Netzgerät zum Speisen von Empfängern sind mehrere Forderungen zu stellen. Die Spannung muß in weiten Grenzen einstellbar sein. Daneben muß der Innenwiderstand niedrig sein.

Schwankende Stromentnahme durch Gegentakt-B-Endstufen würde sonst zu Spannungsschwankungen führen. Sie beeinflussen die übrigen Stufen und hindern am ordentlichen Arbeiten. Dagegen ist es nicht erforderlich, Schwankungen der Netzspannung allzu weitgehend auszuregeln.



Rechts: Schaltung des Philips-Transistor-Speisegerätes 800 bex

Den genannten Forderungen entspricht das Philips-Transistor-Speisegerät 800 bex[1]). Seine Schaltung zeigt das *Bild*. Sie enthält zwei Gleichrichter. Der Doppelweggleichrichter mit den Dioden D 2 und D 3 liefert die Ausgangsleistung. Der Einweggleichrichter mit der Diode D 1 erzeugt den Kollektorstrom für den Transistor T 3, den Basisstrom des Transistors T 2 und den Strom für die Zenerdiode ZG 3,9. Ihre konstante Spannung dient als Vergleichsspannung.

Die Stellgröße, die an der Basis des Transistors T 3 wirkt, wird vom Transistor T 2 verstärkt. Transistor T 1 dient als steuerbarer Serienwiderstand. Die Ausgangsspannung kann am Potentiometer R 2 zwischen 4 V und 15 V eingestellt werden. Ihre Höhe zeigt das Voltmeter an. Im Dauerbetrieb können Ströme bis zu 200 mA entnommen werden, vorübergehend auch 300 mA. Dabei werden Schwankungen der Netzspannung von ± 20 % ausgeregelt, so daß bei Belastungsschwankungen die Ausgangsspannung auf 1 % stabilisiert ist. Die Welligkeit ist kleiner als 6 mV. Das Gerät hat die Abmessungen 232 mm × 106 mm × 155 mm. –dy

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 12, Seite 341, Bild 21.

Der FUNKSCHAU-Leserdienst bittet

sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken. Juristische und kaufmännische Ratschläge können und dürfen wir nicht erteilen.

Verwenden Sie bitte für jede Anfrage ein getrenntes Blatt und formulieren Sie nicht im Telegrammstil. Bedenken Sie, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Antwort erhalten wollen.

Bitte fügen Sie der Anfrage *doppeltes Briefporto (0.40 DM)* bei. Anschrift: **FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.**

Ein Service-Oszillograf in neuer Bauform

Universal-Kleinstoszillograf ROG 3

Kleinstoszillografen mit 3-cm-Bildröhre sind sehr handlich und trotz der kleinen Schirmfläche recht vielseitig zu verwenden. Dies beweisen auch die Anfragen nach einer früheren FUNKSCHAU-Bauanleitung[1]). Der hier beschriebene Kleinstoszillograf ist sehr flach gehalten, so daß er sich gut für den Kundendienst eignet. Er ist als Bausatz oder auch als betriebsfertiges Gerät lieferbar[2]).

Der Kleinstoszillograf ROG 3 wurde zum Prüfen, Überwachen und Darstellen elektrischer Vorgänge im Frequenzbereich von 5 Hz bis 3 MHz geschaffen. Er kann daher für Wartungs- und Reparaturarbeiten sowohl an niederfrequenztechnischen Geräten wie auch für die Rundfunk- und Fernsehtechnik verwendet werden. Auf Grund seiner besonders kleinen Abmessungen und der Ausführung in Flachbautechnik kann er in jeder Aktentasche zum Kundendienst mitgenommen werden *(Bild 1)*.

Trotz seiner geringen Abmessungen besitzt der Kleinstoszillograf einen umfangreichen schaltungstechnischen Aufbau, der in vier gedruckte Leiterplatten aufgeteilt ist: Y-Meßverstärker, X-Meßverstärker mit Zeitablenkgenerator, Kondensatorplatte für die Zeitablenkung und Bildröhrenteil.

Vertikalverstärker

Die Schaltung des Vertikalverstärkers (Y-Verstärker) ist in *Bild 2* oben links zu sehen.

Der Frequenzbereich reicht von 5 Hz bis 3 MHz (– 6 dB). Die Röhren, wie auch die des X-Verstärkers, arbeiten mit „hochliegender Katode", so daß die Steuergitter der Röhren gegenüber Masse positive Spannungen erhalten. Auf diese Weise ergeben sich bei den Katodenfolgeschaltungen hohe Wirkungsgrade und stabile Arbeitspunkte. Röhrenstreuungen können dadurch weitgehend ausgeschaltet werden.

Mit Hilfe des frequenzkompensierten Eingangsteilers kann die Eingangsspannung im Verhältnis 20 : 1, 5 : 1 bzw. 1 : 1 stufenweise abgeschwächt werden (Schalter S 1 in Bild 2). Die Verstärkung ist im Verhältnis 5 : 1 stetig einstellbar. Dazu dient der mit Y-Amplitude bezeichnete 1-kΩ-Drehwiderstand im Katodenzweig der Röhre Rö 1. Besondere Vorzüge dieser Schaltung bestehen darin, daß sie frequenzunabhängig arbeitet und stabilbleibende Arbeitspunkte gewährleistet. Bildschwankungen werden dadurch vermieden. Bei Herabsetzen der Verstärkung steigt der Gegenkopplungsgrad an. Dadurch wird die Verstärkerstufe gegen Über-

Bild 1. Der Kleinstoszillograf ROG 3 (Radio-RIM) im Flachgehäuse. Die Abmessungen betragen nur 25,5 cm × 9,5 cm × 18 cm

[1]) FUNKSCHAU 1962, Heft 1, Seite 9, und 1964, Heft 6, Seite 152.
[2]) Vertrieb: Radio-RIM, München 15.

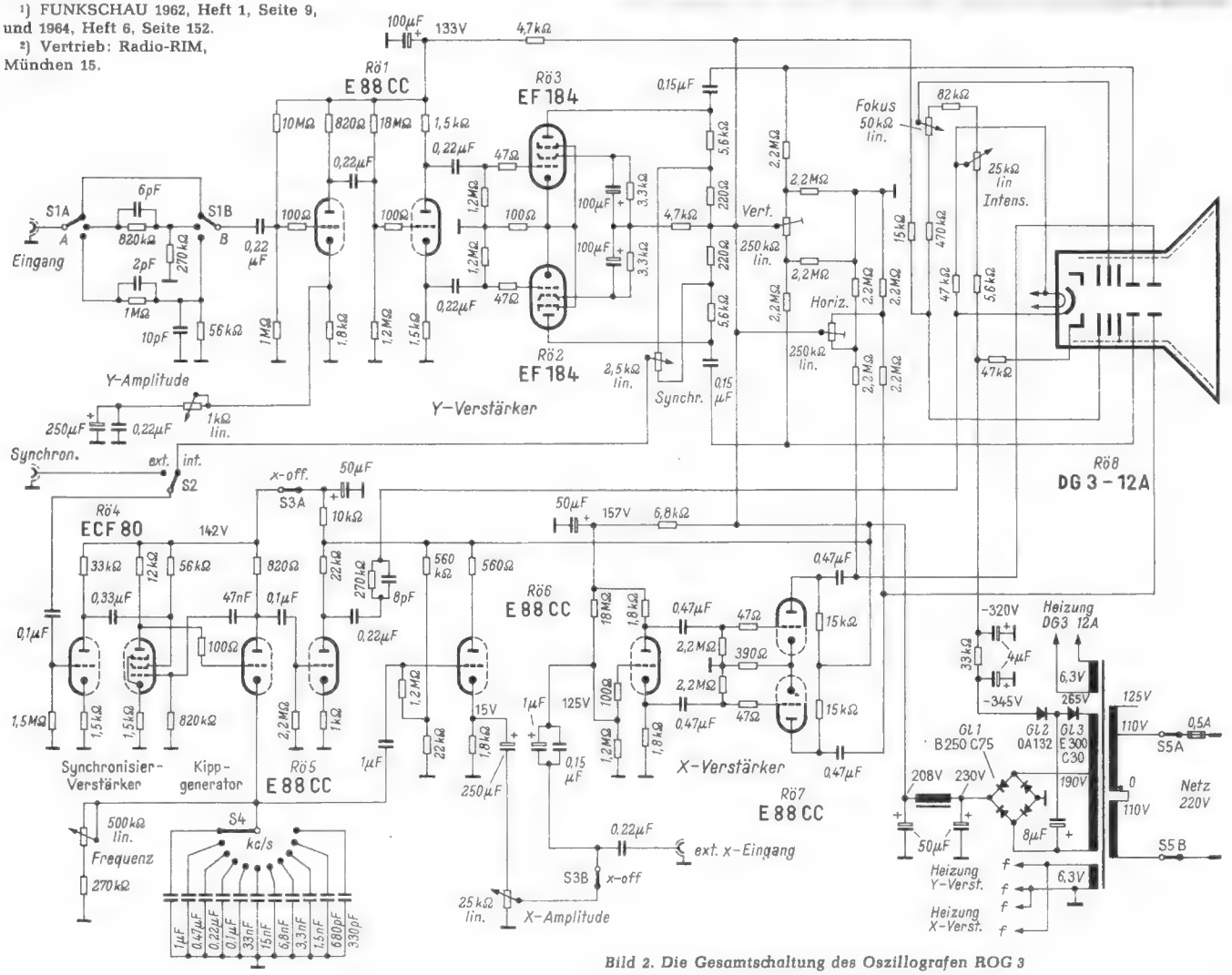
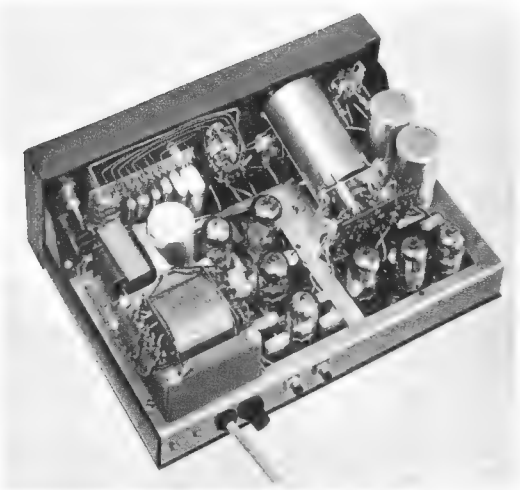
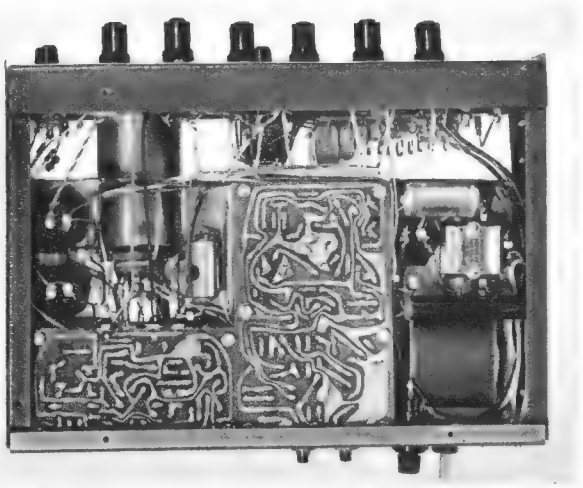


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Oszillografen ROG 3



Links: Bild 3. Der Blick auf die Oberseite des Chassis läßt den gedrängten Aufbau im Flachgehäuse erkennen. An der Rückseite sind die beiden Einsteller für den horizontalen und vertikalen Bildstand zugänglich. An der Frontplatte links ist die Printplatte mit den Schaltelementen für den elfstufigen Schalter der Zeitablenkung angeordnet

Rechts: Bild 4. Die geätzten Leiterplatten ergeben eine fehlerfreie und störungsfreie Verdrahtung



steuerungen unempfindlicher. Das zweite System der Röhre E 88 CC (Rö 1) liefert die für die Gegentakt-Endstufe (2 × EF 184) erforderlichen amplitudengleichen und gegenphasigen Steuerspannungen. Die Y-Ablenkplatten werden daher symmetrisch gespeist.

Horizontalverstärker und Zeitablenkgenerator

Der Horizontalverstärker in Bild 2 unten links ist ebenfalls mit den Doppeltrioden E 88 CC bestückt. Die erste Verstärkerstufe (Rö 6) arbeitet als Impedanzwandler für den Sägezahngenerator, um eine frequenzunabhängige, stetig veränderliche Spannungseinstellung zu erzielen. Darauf folgen Phasenumkehrstufe und Gegentakt-Endstufe (Rö 7) für die symmetrische Strahlablenkung.

Als Synchronisierverstärker wird das Triodensystem der Röhre ECF 80 (Rö 4) verwendet. Der Frequenzbereich des X-Verstärkers entspricht dem des Y-Verstärkers, so daß Frequenzmessungen mit Hilfe von Lissajous-Figuren weit über die Frequenzgrenzen hinaus möglich sind. Eine merkbare Beeinflussung durch Phasenverschiebungen tritt nicht ein.

Das Kippgerät besteht aus dem Multivibrator (Pentode Rö 4 und erstes Triodensystem der Röhre Rö 5) und erzeugt ein lineare Sägezahnschwingung. Die Zeitablenkung ist in elf sich überlappende Bereiche unterteilt, und das Variationsverhältnis beträgt 2,75. Die ablenkfrequenzbestimmenden Kondensatoren sind auf einer separaten gedruckten Leiterplatte zusammengefaßt. Diese besonders feine Unterteilung der Zeitablenkung gewährleistet eine vorzügliche Stabilität der Bildbreite.

Der Multivibrator ist intern und extern synchronisierbar, wobei die kontinuierlich einstellbare interne Synchronisation positiv und negativ wählbar ist. Das erweist sich besonders bei der Darstellung von unsymmetrischen Kurvenzügen als vorteilhaft. Die Synchronisierungsmöglichkeit setzt bereits bei kleinen auf dem Schirm sichtbaren Kurven ein und ist weitgehend frequenzunabhängig. Die Synchronisierungsspannungen (1 bis 3 V_{ss}) werden ebenso wie beim Y-Eingang über Koaxialbuchsen zugeführt. Die Zeitablenkung ist durch Unterbrechung der Anodenspannung abschaltbar. Ferner besitzt der Oszillograf eine Strahldunkelsteuerung. Die Rücklauf-Austastung erfolgt mit Hilfe des zweiten Systems der Röhre E 88 CC (Rö 5).

Bildröhrenteil

Die zum Einstellen des horizontalen und vertikalen Bildstandes, der Schärfe und der Helligkeit erforderlichen Spannungsteiler wurden in einer unmittelbar am Röhrensockel der Oszillografenröhre angebrachten Ätzplatte zusammengefaßt. Die Röhre DG 3–12a besitzt einen Planschirm mit grünem Bild mittlerer Nachleuchtdauer. Die Oszillografenröhre ist zum Schutz gegen magnetische Streufelder mit einer Mu-Metallabschirmung umgeben.

Netzteil

Zum Erreichen eines günstigen Wirkungsgrades und zur optimalen Ausnutzung des Wickelraumes des Netztransformators wird die Anodenspannung für die Verstärkerröhren mit Hilfe eines Selen-Brückengleichrichters Gl 1 gewonnen. Gleichfalls wurde die Gleichrichterwicklung durch eine Zusatzwicklung erweitert. Hiermit kann bei geringsten Abmessungen des Transformators eine negative Spannung von 345 V erzeugt werden. Der positive Anteil der Wechselspannung gegen Masse wird durch den Gleichrichter Gl 3 zunächst aufgehoben. An der Siliziumdiode Gl 2 kommt also nur eine negative pulsierende 50-Hz-Spannung zur Wirkung. Die Sperrspannung der Diode braucht daher nicht höher als die ausgangsseitige Spannung zu sein. Die Primärwicklung des Netztransformators besitzt die üblichen Netzanschlußmöglichkeiten.

Mechanischer Aufbau

Die gesamte elektrische Schaltung konnte dank sorgfältiger Auswahl der Bauelemente und sinnvoller Anordnung der gedruckten Leiterplatten in einem platzsparenden Flachgehäuse aus verstärkten Tiefziehblechen mit dem passivierten und verzinkten Chassis untergebracht werden *(Bild 3)*. Die erforderliche Lüftung wird durch eine Perforation der Chassishaube und der Bodenplatte erreicht. Eine klar und übersichtlich gestaltete Beschriftungsplatte erleichtert die Bedienung des Gerätes. Die Oszillografenröhre DG 3–12a ragt auf der Frontseite leicht heraus und besitzt eine ausziehbare Abschirmblende. Auf Grund günstiger Anordnung der Bauteile konnte auf abgeschirmte Leitungen beim Aufbau des Kleinstoszillografen verzichtet werden. Zur Erleichterung der Verdrahtung der einzelnen Leiterplatten sind diese noch mit den Bauteilewerten beschriftet. Die Anschlüsse der Leiterplatten liegen an Lötstiften.

Der Kleinstoszillograf kann in Bausatzausführung mit einer zusätzlich erhältlichen und sorgfältig ausgeführten Baumappe mit Schalt- und Verdrahtungsplänen sowie auch betriebsfertig geliefert werden (Radio-RIM, München). Als weiteres Zubehör sind ein Abschirmtubus mit eingebautem Millimeterraster sowie Demodulatorkopf, Teilerkopf, eine Halterung, die als Tragegriff und zur individuell günstigsten Aufstellung des Oszillografen verwendet werden kann, und eine Tragetasche lieferbar.

Technische Daten

Y-Verstärkung

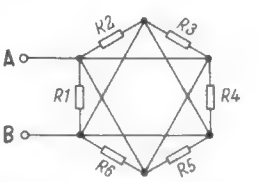
Frequenzbereich: 7 Hz...1 MHz (bei 1 dB Abfall)
7 Hz...2 MHz (bei 4 dB Abfall)
5 Hz...3 MHz (bei 6 dB Abfall)
Empfindlichkeit: 100 mV_{ss}/cm
Interne Vorteilung: in Stufen 1 : 1, 5 : 1, 20 : 1; stetig einstellbar 5 : 1 (dreistufiger Abschwächer)
Eingangswiderstand: 0,9...1,0 MΩ/10...20 pF (je nach Vorteilung)
max. zulässige Gleichspannung: bei Vorteilung 1 : 1 = 600 V, 5 : 1 und 20 : 1 = 300 V
Zeitablenkung: 30 Hz...160 kHz in 11 Stufen, Feineinstellung je Stufe min. 20 % Überlappung
Eigensynchronisierung: kontinuierlich, positiv und negativ
Bildstand: horizontal und vertikal einstellbar

X-Verstärkung

Frequenzbereich: 7 Hz...2 MHz (bei 4 dB Abfall)
Empfindlichkeit: 2 V_{ss}/cm, kontinuierlich einstellbar 5 : 1
Eingangswiderstand: 1 MΩ || 30 pF
max. zulässige Gleichspannung: 400 V
Röhrenbestückung: DG 3–12 A, 4 × E 88 CC, 1 × ECF 80, 2 × EF 184
Netzspannung: 220/110 V
Leistungsaufnahme: 42 VA
Gewicht: 4,5 kg
Maße in cm: 25,5 × 18 × 9,5

Funktechnische Denksportaufgabe

Die Widerstände R 1 bis R 6 sind nach dem *Bild* geschaltet. Die Frage lautet, um welche Schaltungsart es sich hier handelt (z. B. Stern-, Dreieck-Schaltung oder . . .?). Ferner ist der resultierende Gesamtwiderstand zwischen den Punkten A und B zu bestimmen, wenn jeder Widerstand 90 Ω beträgt.



Zur Erleichterung der Lösung sei bemerkt, daß es sich nur um eine Denksportaufgabe handelt, die ohne langwieriges Rechnen gelöst werden kann. Bei genauer Betrachtung der Schaltung läßt sich das Ergebnis leicht im Kopf ermitteln. Ko/Mü

Die Berechnung von Stufenspannungsteilern

Stufenspannungsteiler, auch Abschwächer genannt, haben in der elektronischen Meßtechnik große Bedeutung. Sie finden sich in Tonfrequenz- und Hf-Generatoren zur Einstellung genau definierter Ausgangsspannungen und am Eingang von Röhrenvoltmetern, Oszillografen und ähnlichen Geräten zur Herabsetzung der Empfindlichkeit.

Das theoretische Durchrechnen solcher Spannungsteiler führt zu sehr einfachen Formeln, die im folgenden mitgeteilt werden sollen. Dabei wird zwischen Ausgangs- und Eingangsspannungsteilern unterschieden, da für beide Arten andere Voraussetzungen gelten.

Ausgangsspannungsteiler

In *Bild 1* ist die Schaltung eines vierstufigen Teilers gezeigt. Im allgemeinen ist die am Teiler stehende Gesamtspannung U_1 bekannt, und man wünscht die Teilspannungen U_2 bis U_4 abzugreifen. Ferner ist meist der Gesamtwiderstand $R_g = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ gegeben; diese Teiler arbeiten ja häufig als Außenwiderstand eines Katodenverstärkers, und damit liegt der Gesamtwiderstand größenordnungsmäßig fest.

Durch den Spannungsteiler fließt der Strom $I = U_1/R_g$. Bei der Berechnung fängt man nun zweckmäßig mit dem letzten Teilwiderstand an; offensichtlich ist $U_4 = I \cdot R_4 = U_1 R_4/R_g$ oder

$$R_4 = \frac{R_g}{U_1} \cdot U_4$$

Für den vorletzten Teilwiderstand gilt

$$U_3 = I\,(R_3 + R_4) = \frac{U_1}{R_g}\,(R_3 + R_4)$$

Setzt man hier den oben gefundenen Ausdruck für R_4 ein, dann bekommt man nach einigen elementaren Umstellungen

$$R_3 = \frac{R_g}{U_1}\,(U_3 - U_4)$$

Analog ergibt sich für die beiden übrigen Widerstände

$$R_2 = \frac{R_g}{U_1}\,(U_2 - U_3) \quad \text{und}$$

$$R_1 = \frac{R_g}{U_1}\,(U_1 - U_2)$$

Ganz allgemein gilt also für einen beliebigen Widerstand R_n im Spannungsteiler

$$R_n = \frac{R_g}{U_1}\,(U_n - U_{n+1})$$

Eingangsspannungsteiler

Hier ist ebenfalls der Gesamtwiderstand gegeben. Es sind jetzt jedoch nicht die einzelnen Teilspannungen von Interesse; vielmehr ändert sich die Eingangsspannung. Entspricht diese in ihrer Höhe dem gewählten Bereich, dann ist die Teilspannung immer die gleiche, und zwar ist sie gleich der maximalen Eingangsspannung des auf den Teiler folgenden Gerätes, z. B. des Meßverstärkers. In *Bild 2* ist ein solcher Teiler wiedergegeben. Man achte darauf, daß die Werte U_1 bis U_4 jetzt nicht Spannungen, sondern Spannungsmeßbereiche bedeuten.

Wir fangen wieder mit dem letzten Teilwiderstand an. Bezeichnet man die maximale Eingangsspannung des folgenden Gerätes mit U_e, dann gilt

$$I = U_4/R_g \text{ und } I \cdot R_4 = U_e \text{ oder}$$

$$R_4 = U_e R_g \cdot \frac{1}{U_4}$$

Für den vorletzten Bereich ergibt sich

$$I = U_3/R_g \text{ und } I\,(R_3 + R_4) = U_e$$

Daraus erhält man durch Einsetzen

$$R_3 = U_e R_g\,(1/U_3 - 1/U_4)$$

Die übrigen Widerstände berechnen sich wieder ganz analog; für einen beliebigen Teilwiderstand gilt der Ausdruck

$$R_n = U_e R_g\,(1/U_n - 1/U_{n+1})$$

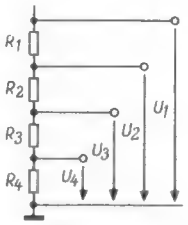


Bild 1. Ausgangsspannungsteiler

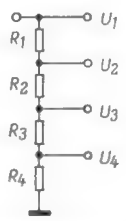


Bild 2. Eingangsspannungsteiler

Kompensation

Hochohmige Eingangsspannungsteiler müssen kompensiert werden, das ist eine bekannte Tatsache; die Gründe sollen hier nicht näher ausgeführt werden. Die Schaltung eines solchen Teilers zeigt *Bild 3*. Es liegt auf der Hand, daß sich die Wechselstromwiderstände der Kondensatoren, die mit X_1 bis X_4 bezeichnet sind, in ihren Werten genauso zueinander verhalten müssen wie die ohmschen Widerstände.

Wie später noch deutlich werden wird, fängt man hier am besten mit der obersten Kapazität C_1 an. Es ist natürlich Voraussetzung, daß die ohmschen Widerstände bereits berechnet wurden. Für die erste Abschwächerstellung gilt dann

$$\frac{R_1}{R_g - R_1} = \frac{X_1}{X_g - X_1},$$

für die zweite Abschwächerstellung

$$\frac{R_1 + R_2}{R_g - (R_1 + R_2)} = \frac{X_1 + X_2}{X_g - (X_1 + X_2)}$$

und so weiter. Nach einigen Umformungen vereinfachen sich diese Ausdrücke zu

$$\frac{R_1}{R_g} = \frac{X_1}{X_g}, \quad \frac{R_1 + R_2}{R_g} = \frac{X_1 + X_2}{X_g} \quad \text{usw.}$$

Nehmen wir nun einmal an, wir wollten die Kompensation für eine bestimmte Frequenz durchführen. Die Berechnung des ohmschen Teils des Abschwächers wird immer ergeben, daß R_1 der größte Widerstand ist; entsprechend ist X_1 der größte Blindwiderstand oder C_1 die kleinste Kapazität. Man macht diesen Kondensator so klein wie möglich, damit die letzten Kondensatoren der Kette nicht allzu groß werden. Man beginnt also, wie oben bereits angedeutet, mit C_1 als der gegebenen Kapazität; meist wird er als Trimmer vorgesehen. Dann ist auch X_1 bekannt, und aus einer der oben bereits angegebenen Gleichungen gewinnt man die Größe

$$X_g = X_1 R_g/R_1$$

Setzt man diesen Ausdruck ein und stellt man ein wenig um, dann ergeben sich die einfachen Beziehungen

$$X_2 = X_1 R_2/R_1,\ X_3 = X_1 R_3/R_1 \text{ usw.}$$

Nun ist bekanntlich $X = 1/\omega C$ oder $C = 1/\omega X$. Damit bekommt man

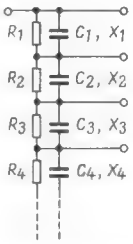
$$\frac{1}{\omega C_2} = \frac{1}{\omega C_1} \cdot \frac{R_2}{R_1},\ \frac{1}{\omega C_3} = \frac{1}{\omega C_1} \cdot \frac{R_3}{R_1} \text{ usw.}$$

Wie es sich gehört, fällt ω heraus, denn tatsächlich gilt ja die Kompensation für alle Frequenzen. Nochmaliges Umstellen führt schließlich zu den Beziehungen

$$C_2 = C_1 R_1/R_2,\ C_3 = C_1 R_1/R_3 \text{ usw.}$$

Ganz allgemein gilt also für einen beliebigen Kondensator

$$C_n = C_1 R_1/R_n$$



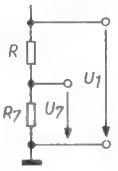


Bild 4. Zur Bestimmung des Wertes von R 7

Bild 3. Kompensierter Eingangsspannungsteiler

Zwei Beispiele

Als erstes wollen wir den Ausgangsspannungsteiler eines RC-Generators berechnen. Der Spannungsteiler liege in der Katodenzuleitung eines Katodenverstärkers; der Gesamtwiderstand R_g soll 30 kΩ betragen, die als konstant anzusehende maximale Ausgangsspannung U_1 betrage 10 V. Jede Teilerstufe soll einer Abschwächung von 10 dB entsprechen, deshalb müssen sich die Spannungen zweier aufeinanderfolgender Teilerstellungen wie $\sqrt{10} : 1 = 3{,}162 : 1$ verhalten. Vorgesehen seien die Ausgangsspannungen 10 mV, 31,6 mV, 100 mV usw. bis 10 V; es ergeben sich sieben Stufen.

Man bekommt mit diesen Angaben

$R_7 = 30 \cdot 0{,}01/10 = 0{,}03$ kΩ $= 30$ Ω
$R_6 = 30 \cdot 0{,}0216/10 = 0{,}0648$ kΩ $= 64{,}8$ Ω
$R_5 = 30 \cdot 0{,}0684/10 = 0{,}205$ kΩ $= 205$ Ω
$R_4 = 30 \cdot 0{,}216/10 = 0{,}648$ kΩ $= 648$ Ω
usw.

Wegen der gleichartigen Stufung erübrigen sich weitere Rechnungen; man braucht R_4 nur mit $\sqrt{10}$ zu multiplizieren, um auf R_3 zu kommen und so fort.

Besonders in diesem Fall ergeben sich recht krumme Widerstandswerte. Man macht noch keinen großen Fehler, wenn man die

64,8 Ω auf 65 Ω aufrundet (entsprechend bei den höheren Werten), es bleiben aber immer noch die Widerstände mit 205 Ω usw. zu beschaffen. Eine Aufrundung auf 210 Ω bedeutete bereits einen Fehler von 2,2 %, bezogen auf das Teilerverhältnis.

In diesem und in ähnlichen Fällen kann es vorkommen, daß man lieber von runden Widerstandswerten ausgeht, selbst wenn sich dann der Gesamtwiderstand des Abschwächers ändert. Bei Katodenverstärkern haben solche Änderungen kaum Einfluß; in anderen Fällen bleibt zu überlegen, ob eine Schaltungsänderung zugunsten glatter Widerstandswerte im Ausgangsteiler vorgenommen wird.

In unserem Fall wäre für aufeinander folgende Widerstände das Verhältnis 60 : 19 = 3,157 günstig; der Fehler beträgt nur 1,6 ‰, und der Gesamtwiderstand wird nur wenig kleiner. Das Verhältnis 79/25 ergibt zwar genau 3,16, andererseits aber auch einen wesentlich größeren Gesamtwiderstand. Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Widerstände selbst genügend eng toleriert sind, sonst sind alle diese Betrachtungen sowieso müßig.

Es bleibt anzugeben, wie in einem solchen Fall R_7 bestimmt wird. In *Bild 4* sind die Verhältnisse skizziert. R stellt die Summe der Widerstände R_1 bis R_6 dar, die ja bekannt ist. Offensichtlich ist nun $U_7/R_7 = U_1/(R + R_7)$ oder

$$R_7 = \frac{R \cdot U_7}{U_1 - U_7}$$

Bei einer anderen Stufenzahl gilt diese Formel analog.

Wählen wir also das Verhältnis 60/19, dann ergibt sich für R, wie man leicht nachrechnen kann, der Wert 27,75 kΩ. Damit ergibt sich sofort

$$R_7 = \frac{27\,750 \cdot 0{,}01}{10 - 0{,}01} = 27{,}75\ \Omega$$

Das ist jetzt der einzige krumme Wert im Abschwächer.

Das zweite Beispiel soll zeigen, wie ein kompensierter Eingangsabschwächer für einen Oszillografen dimensioniert wird. Um mit dem Oszillografen auch quantitativ messen zu können, soll der Amplituden-Feinsteller möglichst immer voll aufgedreht sein; für die günstigste Einstellung der Bildhöhe ist dann ein ziemlich feinstufiger Abschwächer erforderlich. Wir wählen deshalb die Meßbereiche

0,1 – 0,2 – 0,5 – 1 – 2 – 5 – 10 – 20 – 50 V/cm.

Diese Werte entsprechen also den Angaben U_1, U_2 usw. in Bild 2, wobei U_1 dem Wert 0,1 V/cm entspricht.

U_e, die maximale Empfindlichkeit des Meßverstärkers, ist hier gleich dem kleinsten Bereich, nämlich 0,1 V/cm. Der Gesamtwiderstand R_g soll mit 1 MΩ gegeben sein.

Die folgende Rechnung ist einfach. Man bekommt

$$R_9 = 0{,}1 \cdot 1\,000/50 = 2\ \text{k}\Omega$$

$$R_8 = 0{,}1 \cdot 1\,000 \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{50}\right) = 0{,}1 \cdot 1\,000 \cdot 30/1\,000 = 3\ \text{k}\Omega$$

$$R_7 = 0{,}1 \cdot 1\,000 \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{20}\right) = 0{,}1 \cdot 1\,000 \cdot 1/20 = 5\ \text{k}\Omega$$

$$R_6 = 0{,}1 \cdot 1\,000\,(1/5 - 1/10) = 0{,}1 \cdot 1\,000 \cdot 0{,}1 = 10\ \text{k}\Omega$$

$$R_5 = 0{,}1 \cdot 1\,000\,(1/2 - 1/5) = 0{,}1 \cdot 1\,000 \cdot 3/10 = 30\ \text{k}\Omega$$

Auch hier erübrigt sich die weitere Rechnung, da sich die gleichen Teilerstufen, um eine Zehnerpotenz höher, wiederholen; entsprechend verhalten sich die Widerstände. Es wird $R_4 = 50$ kΩ, $R_3 = 100$ kΩ, $R_2 = 300$ kΩ und $R_1 = 500$ kΩ.

Die Kapazität C_1 setzt sich aus der Trimmerkapazität und der Schaltkapazität zusammen, ist also etwas größer, als der Trimmereinstellung entspricht. Wird die Summe zu 10 pF angenommen (es wäre dann ein Trimmer von 3...15 pF vorzusehen), dann wird entsprechend der angegebenen Formel $C_2 = 16{,}7$ pF. Dieser Wert ist noch so klein, daß auch hier ein Trimmer von 5...30 pF vorgesehen wird. Weiter ist $C_3 = 50$ pF, $C_4 = 100$ pF, $C_5 = 167$ pF, $C_6 = 500$ pF, $C_7 = 1$ nF, $C_8 = 1{,}67$ nF und $C_9 = 2{,}5$ nF.

Schwingspule als Wobbler

Eine bemerkenswerte Kombination eines Abstimm-Aggregates mit einem Lautsprecher-Antriebssystem ist der UHF-Wobbelbaustein *Bild 1* des Nordmende-Fernsehwobblers. Er dient dazu, den Meßsender im Bereich IV/V bei beliebigen Kanalfrequenzen zu wobbeln und damit die Durchlaßkurve am Oszillografen zu schreiben.

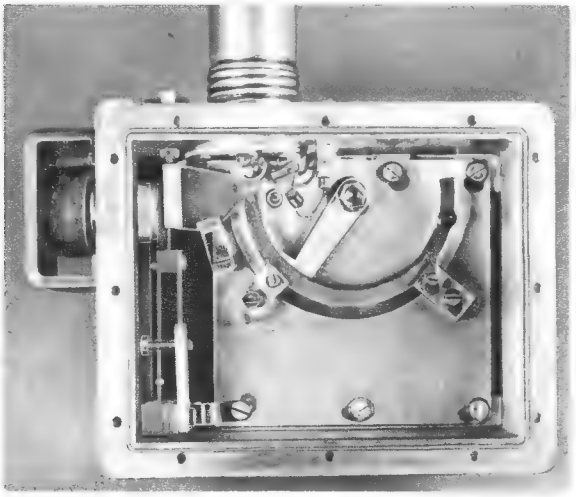


Bild 1. Ansicht des UHF-Wobbelbausteines für den Nordmende-Fernsehwobbler. In der Mitte die Ringleitung mit dem Abstimmschieber, links das Schwingspulensystem mit dem Schwingkondensator zum Wobbeln der eingestellten Hauptfrequenz

Der Oszillator des Bausteines arbeitet nach *Bild 2* in kapazitiver Dreipunktschaltung mit einer EC 86 als Oszillatorröhre. Eine halbkreisförmig aufgebaute Lecherleitung stellt den Anodenkreis dar. Mit dem drehbar angeordneten Kurzschlußschieber wird auf die Mittenfrequenz abgestimmt. Am anodenseitigen Ende des Oszillatorkreises befindet sich ein Schwingkondensator Sch. Sein beweglicher Teil ist mit der Schwingspule des dynamischen Lautsprechersystems in Bild 1 links verbunden. Anstelle der Membran, die sonst die Tauchspule zentriert und hält, ist dort ein Blattfedersatz (im Bild unterhalb der Tauchspule) vorgesehen.

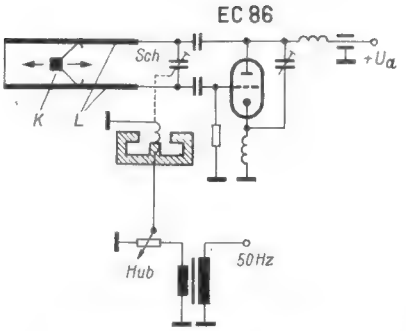


Bild 2. Prinzipschaltung der UHF-Wobbeleinheit

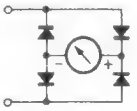
Dieses magnetische Schwingsystem führt den erforderlichen Frequenzhub aus. In Abhängigkeit von der Schwingamplitude in der Spule läßt sich damit der Wobbelhub bis zu Frequenzbreiten von 50 MHz stufenlos einstellen.

Die Tauchspule mit dem Tauchkondensator wird von einer vom Netz abgeleiteten sinusförmigen Spannung bewegt. Oberwellen und Schaltstöße, die der Netzspannung überlagert sind, bleiben ohne störenden Einfluß auf die Auslenkung des Schwingkondensators, weil die mechanische Eigenresonanz in die Nähe von 50 Hz gelegt wurde.

Durch besonderen Aufbau des Wobbelsystems wurde erreicht, daß der Hub über den gesamten Frequenzbereich konstant bleibt. Bei konstanter Bandbreite eines Filters beispielsweise erscheint die Kurve auf dem Oszillografenschirm somit in gleicher Breite, gleichgültig ob die Meßfrequenz 500 oder 750 MHz beträgt. Die weitere Schaltung der Wobbeleinheit enthält eine Regelautomatik, die die UHF-Ausgangsspannung konstant hält.

Ungepoltes Gleichspannungs-Voltmeter

Bei manchen Messungen kommt es weniger darauf an, wie hoch die Gleichspannung ist, als vielmehr darauf, ob Spannung vorhanden ist oder nicht. Beim Messen wird dann als lästig empfunden, daß man auf die Polarität des Voltmeters achten muß. Diese Schwierigkeit kann man umgehen, wenn man das Instrument mit einer Graetzbrücke nach dem *Schaltbild* versieht, wozu Halbleiterdioden verwendet werden können. Wenn es erforderlich ist, kann man das Instrument mit der Brücke für Gleichspannung eichen. Jedenfalls schlägt das Meßwerk immer richtig aus, gleichviel mit welchen Polen man es an die Stromquelle legt.



Durch eine Graetzbrücke ergänzt, schlägt das Voltmeter immer nach der gleichen Seite aus

Die Anordnung ist übrigens in vielen Universalinstrumenten zu finden. Die Graetzbrücke tritt bei Wechselspannungsmessungen in Aktion. Es genügt also, daß man einen Wechselspannungsmeßbereich wählt, wenn man Gleichspannung ohne Rücksicht auf die Polarität feststellen will. Selbstverständlich gilt die Wechselspannungseichung nicht auch für Gleichspannung. –dy

Math, I.: Automatic Meter Reversal. Electronics-World, Februar 1964.

Fotowiderstände in Ela-Anlagen

Der Leser von Fachzeitschriften erfährt gewöhnlich sofort davon, wenn neuartige Bauelemente auf den Markt kommen, aber es dauert dann immer eine ganze Zeit, bis er etwas von ihrer Anwendung in der rauhen Alltagspraxis hört. Uns erging es jedenfalls so, als wir die von Philips in der Meistersingerhalle in Nürnberg errichtete Ton-Übertragungsanlage besichtigten.

Dieses Objekt hat einen respekteinflößenden Umfang. Es enthält zwölf Mikrofone, 127 Lautsprecher, sechs End- und 48 Kassettenverstärker, die Sprechleistung beträgt insgesamt fast 0,5 Kilowatt! Dazu gehören eine Akustikanlage für den großen Saal, eine Diskussionsanlage für Groß-Kongresse, eine Schwerhörigenanlage und Anlagen für Simultan-Dolmetschen, für die Künstlergarderoben, für den Inspizienten und den Kleinen Saal. Eine Stimmtoneinrichtung, drahtlose Mikrofone und ein Funk-Personenruf vervollständigen das Ganze. Eine Vorstellung von der vielseitigen Verwendbarkeit vermittelt der Regietisch in *Bild 1*.

Als Ganzes läßt sich über solche Großanlagen nur schwer berichten, denn selbst zur Wiedergabe der Blockschaltung reichen zwei nebeneinanderliegende FUNKSCHAU-Seiten nicht mehr aus. Wir suchten deshalb nach einer interessanten und weniger bekannten Besonderheit und fanden diese auch bald in Gestalt von fotoelektrischen Fernsteuerungen mit Valvo-Fotowiderständen.

Häufig erweist es sich als praktisch oder sogar als erforderlich, die Lautstärke einer Übertragung nicht am Verstärkerpotentiometer, sondern weit abseits einzustellen. In Kinos gibt es schon seit eh und je die sogenannten *Saalregler*, mit denen die Platzanweiserinnen die Lautstärke einstellen können. Der Vorführer in der Kabine sitzt zu weit „ab vom Schuß", um die Lautstärke richtig zu beurteilen. Genau das gleiche Problem ergibt sich bei Anlagen zur Akustik-Verbesserung in großen Sälen.

Nun weiß jeder Praktiker aus eigener Erfahrung, daß Zuleitungen zu Lautstärke-Potentiometern bereits einige Schwierigkeiten bereiten können, wenn man sie statt 10 cm vielleicht 75 cm lang macht. Höhenverluste (infolge der Kabelkapazität) und Brummeinstreuungen sind oft die Folge. Früher behalf man sich so, daß man die Einstell-Leitung durch zusätzliche Stufen niederohmig und weniger störanfällig machte oder daß man im Verstärker eine Regelröhre benutzte und daß die Fernbedienungsleitung nur die Steuer-Gleichspannung führte. Benutzt man dagegen moderne Fotowiderstände, dann lassen sich alle Probleme sehr viel eleganter lösen. Der Lautstärkeeinsteller verbleibt in Gestalt eines Spannungsteilers im Gerät, eine Impedanzwandlung mit zusätzlichen Röhren oder Schaltelementen wird überflüssig, und die „Fern"-Leitung führt nur noch Strom für ein Beleuchtungslämpchen, sie ist also völlig unempfindlich gegen Störeinstreuungen.

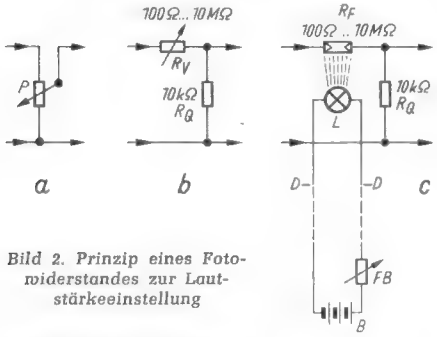


Bild 2. Prinzip eines Fotowiderstandes zur Lautstärkeeinstellung

Ein Fotowiderstand ist ein unscheinbares Bauelement mit zwei Anschlußdrähten zum direkten Einlöten in die Schaltung. Der Typ LDR 03 ist halb so groß wie ein Fingerhut, er besitzt einen Durchmesser von 14 mm bei 9 mm Länge. Das elektrische Verhalten sei kurz ins Gedächtnis zurückgerufen: Bei völliger Dunkelheit beträgt der Innenwiderstand 10 MΩ, bei Beleuchtung mit 1000 Lux (unmittelbar davor angeordnetes Skalenlämpchen) sinkt er auf etwa 100 Ω, und zwar abhängig von der Beleuchtungsstärke. Dreht man also einem im Lämpchen - Stromkreis liegenden Vorwiderstand langsam auf, so wird der Fotowiderstand immer besser leitend (etwa im Verhältnis 1 : 100 000 entsprechend 100 dB). Als Längswiderstand in einen Spannungsteiler geschaltet verhält sich demnach der Fotowiderstand wie die jeweils „obere" Hälfte eines gewöhnlichen Potentiometers, wozu noch der Vorteil kommt, daß die Lautstärkeeinstellung nie „mit Knall" erfolgen kann, weil sowohl der Leuchtfaden des Lämpchens eine leichte Trägheit aufweist als auch die Kennlinie des Fotowiderstandes.

Bild 2 zeigt das Prinzip. Der bei Bild 2a gezeigte Lautstärkeeinsteller P läßt sich mit gleichem Erfolg durch einen Drehwiderstand R_V in Reihe mit dem Querwiderstand R_Q ersetzen (Bild 2b). Die Anordnung bewirkt (wenn man den Anspringwert von 100 Ω bei R_V überhaupt berücksichtigen will) die oben genannte Einstellmöglichkeit der Lautstärke im Verhältnis 1 : 100 000. Ebenso verhält sich die Schaltung nach Bild 2c, in der R_V durch den Fotowiderstand R_F ersetzt wurde. An die Stelle des Widerstandsschleifers tritt aber jetzt die Ferneinstellung, bestehend aus dem Lämpchen L, der Drahtleitung D, der Batterie B und der Fernbedienung FB.

In der ausgeführten Anlage lassen sich die Ferneinsteller am Verteilerfeld auf verschiedene Kanäle aufschalten, ganz nach den gerade gewünschten Betriebsbedingungen. Man hat dort sogar weitere Schaltungskniffe nach *Bild 3* angewandt. Der Lämpchenstromkreis wird nicht unmittelbar, sondern über einen Transistor gesteuert. Weil in der Drahtleitung D nur noch der verschwindend kleine Steuerstrom für den Transistor fließt, genügen geringste Drahtquerschnitte. Die erzielte Ersparnis kann in solchen Großanlagen von entscheidender Bedeutung sein, insbesondere, wenn man Reserveadern in ohnehin verlegten Signalkabeln mit ausnutzt. Eine weitere Besonderheit bilden die Vorwiderstände vor dem Flachbahnpotentiometer (2,5 kΩ), die den Einstellbereich absichtlich einengen.

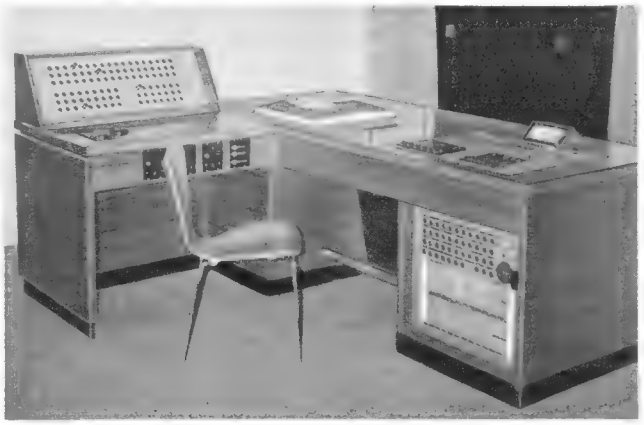


Bild 1. Regietisch der Übertragungsanlage in der Meistersingerhalle Nürnberg

Noch eindrucksvoller erweisen sich die Vorteile von Fotowiderständen in der Diskussionsanlage. Hierbei befindet sich eine geringe Anzahl von Mikrofonen (z. B. drei) am Vorstandstisch auf der Bühne und zahlreiche weitere stehen verteilt im Saal. Der Diskussionsleiter schaltet bei der herkömmlichen Technik die einzelnen Sprechstellen M (*Bild 4*) je nach Bedarf auf die Saal-Verstärkeranlage V, und zwar durch Betätigen einer der Tasten T. An seinem Bedienungspult läuft ein dickes Bündel getrennter Mikrofonleitungen S zusammen, die sehr sorgfältig abgeschirmt sein müssen. Hinzu kommen mindestens drei Signaladern je Sprechstelle, weil jeder Redner durch eine Wortmeldetaste das Freischalten seines Mikrofones anmelden muß und weil ihm der Leiter durch ein weiteres Leuchtzeichen die Sprechbereitschaft erst bestätigt.

Mit Fotowiderständen vereinfacht sich dies ganz erheblich. Nach *Bild 5* liegen sämt-

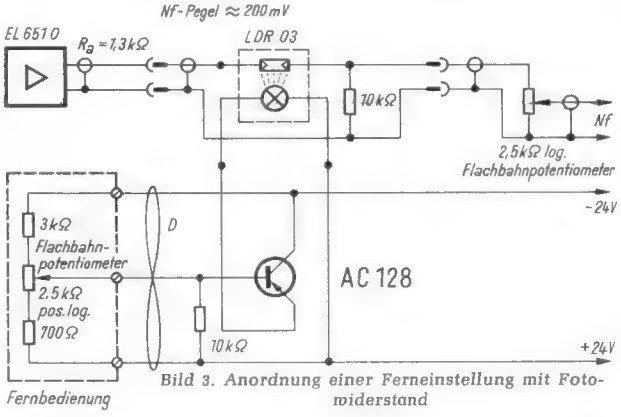


Bild 3. Anordnung einer Ferneinstellung mit Fotowiderstand

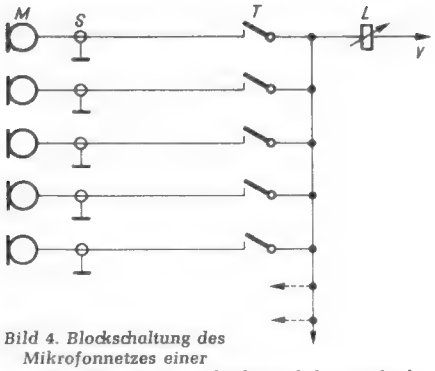


Bild 4. Blockschaltung des Mikrofonnetzes einer Diskussionsanlage in herkömmlicher Technik

liche Mikrofone M parallel geschaltet an einer einzigen Ringleitung R, die unmittelbar zum Verstärker V führt. Das erhöht die Betriebssicherheit ebenso beträchtlich, wie es die Anlagekosten senkt. Ein Mikrofon ist nur dann eingeschaltet, wenn sein Fotowiderstand von der Signallampe (Sprechen), die ohnehin erforderlich ist, beleuchtet wird. Der Diskussionsleiter schaltet also

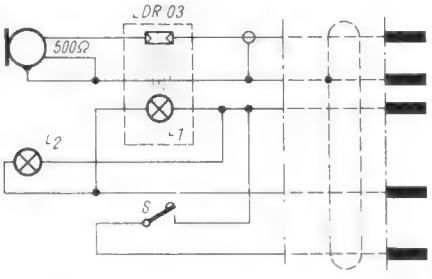


Bild 7. Innenschaltung für „vorzugsberechtigte" Sprechermikrofone

mit seinen Tasten T nur noch reine Gleichstromleitungen, und wenn er wirklich gelegentlich einen überlaut Sprechenden etwas dämpfen will, vermindert er am Einsteller L die Lichtstärke und damit auch die Lautstärke. *Bild 6* gibt die Innenschaltung eines Diskussions-Mikrofones wieder. Über die Wortmeldetaste W erbittet der Sprecher die Freischaltung, die der Versammlungsleiter über die Lampe L 1 bewirkt. Mit dem parallel geschalteten Signallämpchen L 2 hat es eine besondere Bewandtnis: Man könnte zwar das Lämpchen L 1 so am Mikrofonfuß anbringen, daß es sowohl den Fotowiderstand „auftastet" als auch nach außen das Einschaltesignal gibt. Die Praxis zeigte aber, daß dieses Verfahren nicht recht betriebssicher arbeitet, weil Fremdlicht (z. B. Scheinwerfer) ein leichtes Aufsteuern des Fotowiderstandes bewirken kann. Das vermeidet man lieber durch lichtdichten Einbau der Lampe L 1.

Eine besondere Schaltungsvariante läßt *Bild 7* erkennen. Die hier gezeigte Mikrofon-Innenschaltung ist den „vorzugsberechtigten" Sprechern am Vorstandstisch vorbehalten. Ein Druck auf die Sprechtaste S legt die Lämpchen L 1 und L 2 unmittelbar an die Lampenspannung, weshalb man sich sofort und ohne Vermittlung des Diskussionsleiters einschalten kann.

Für die Praktiker unter unseren Lesern sei abschließend bemerkt, daß sich eigene Versuche mit Fotowiderständen lohnen und daß sie ein verhältnismäßig billiges Vergnügen sind. Die erforderliche Lämpchenspannung läßt sich bei Röhrengeräten aus der Heizwicklung entnehmen, und die notwendige Siebung (nach Gleichrichtung) erweist sich als recht anspruchslos.

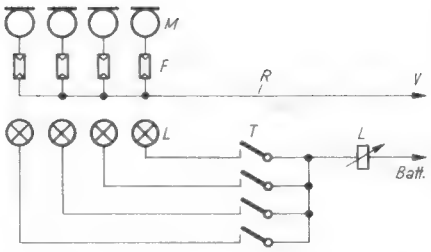


Bild 5. Diskussions-Mikrofonnetz mit Fotowiderständen

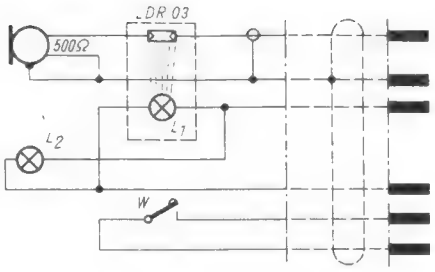


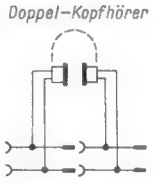
Bild 6. Innenschaltung eines Sprechermikrofons

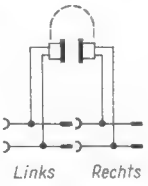
Kopfhörer mit praktischen Anschlußsteckern

Der Kopfhörer feiert zur Zeit eine überraschende Wiedergeburt beim Musikhören. Neue dynamische Kopfhörer vermitteln eine Wiedergabequalität, die mancher Lautsprecheranlage weit überlegen ist und dabei bedeutend weniger Aufwand erfordert. Ferner bietet der Kopfhörer den Vorteil, daß die Umweltgeräusche weitgehend ausgeschaltet werden. Das vertieft zusätzlich den Musikgenuß. Andererseits entfällt bei Kopfhörerwiedergabe jeder Lautsprecherlärm. Im gleichen Zimmer können die einzelnen Familienmitglieder unabhängig voneinander den Fernsehton, den Rundfunk, Schallplatten oder ein Tonband abhören.

Eine recht praktische Neuheit weist zudem der Kopfhörer Typ K 50/3 der Firma AKG auf. Er wird nämlich mit den beiden in *Bild 1* ersichtlichen Kombisteckern geliefert. Jeder Stecker führt zu einer Kopfhörerkapsel. Die Anschlüsse sind für Lautsprecherbuchsen nach DIN 41 529, also mit zentralem Flachstift und kleinerem exzentrischen Stift ausgebildet. Man kann also die Stecker unmittelbar in die Buchsen für den zweiten Lautsprecher einstecken. Dabei wird, wie üblich, bei geeigneter Polung der eingebaute Lautsprecher abgeschaltet.

Bild 1. Dynamischer Kopfhörer Typ K 50/3 von AKG





Links: Bild 2. Parallelschaltung der beiden Anschlußstecker des Doppelkopfhörers für Monobetrieb

Rechts: Bild 3. Stereo-Betrieb des Kopfhörers. Die Stecker sind getrennt für den Rechts- und Linkskanal zu verwenden

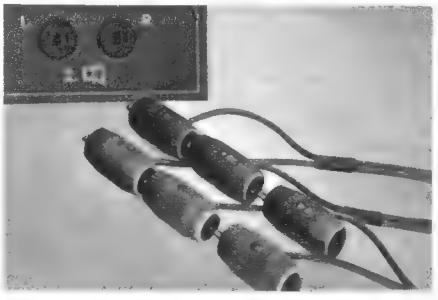


Bild 5. Parallelschaltung für Stereobetrieb

Der besondere Pfiff besteht jedoch darin, daß an der Gegenseite des Isolierkörpers eine Buchse nach DIN 41 529 angeordnet ist. Damit sind folgende Schaltungen auf einfache Weise möglich.

Bild 2: Beide Stecker werden übereinander gesteckt, die Kapseln sind für normalen Gebrauch parallel geschaltet.

Bild 3: Jeder Stecker wird einzeln in die Buchsen eines Stereo-Verstärkers oder Stereo-Empfängers eingesteckt. Man erhält eine ausgezeichnete Stereo-Wiedergabe.

Bild 4: Eine beliebige Zahl von Kopfhörern läßt sich an ein Monogerät anschalten. Damit kommt man wieder zu dem uralten Kopfhörerverteiler aus der Detektorzeit.

Die sinngemäße Erweiterung von Bild 3 bildet der Stereoanschluß für mehrere Kopfhörer nach *Bild 5*.

Der Hörer K 50/3 mit diesen Spezialstekkern eignet sich ferner ausgezeichnet für Tonbandarbeiten nach dem Playback-Verfahren. Der Tonmeister kann hierbei mit einer Kapsel die Spur 1 und mit der anderen die Spur 2 abhören. Bleibt noch zu erwähnen, daß die Stecker selbst sehr griffig und kontaktsicher ausgeführt sind.

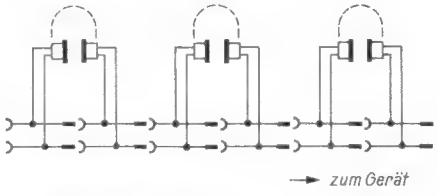


Bild 4. Parallelschaltung von drei Kopfhörern für Monobetrieb

Technische Daten

Übertragungsbereich: 20...25 000 Hz

Normaler Leistungsbedarf: 0,156 mW (= 250 mV) pro System, entsprechend einer Lautstärke von 95 Phon

Max. unverzerrter akustischer Dauerpegel: 127 Phon (entsprechend 90 mW bei 6 V) pro System bei einem Klirrfaktor kleiner als 3 % im Bereich 20...25 000 Hz

Wirkungsgrad: 1 mW (= 630 mV) pro System ergibt 106 Phon akustischen Ausgangspegel

Klirrfaktor: 1 % oder besser bei 1 mW (= 630 mV)

Impedanz: 400 Ω pro System, ± 15 % im Bereich 20...25 000 Hz

Gewicht: 150 g

Schaltung: Stereo oder Mono. Bei Mono: Systeme in Serie 800 Ω, parallel 200 Ω

Ein Rundfunkempfänger mit Wechselsprechanlage

Graetz-Contact

Dieser interessante Empfänger in Flachbauweise (sogenannte Nordische Linie) zeichnet sich durch zwei bemerkenswerte Sondereigenschaften aus: Er ist ausschließlich mit Transistoren bestückt, nimmt deshalb aus dem Netz nur 15 W auf und erwärmt sich auch bei Dauerbetrieb nicht, und er bildet den Grundstock für eine sehr vielseitig verwendbare Wechselsprech- und Lauschanlage.

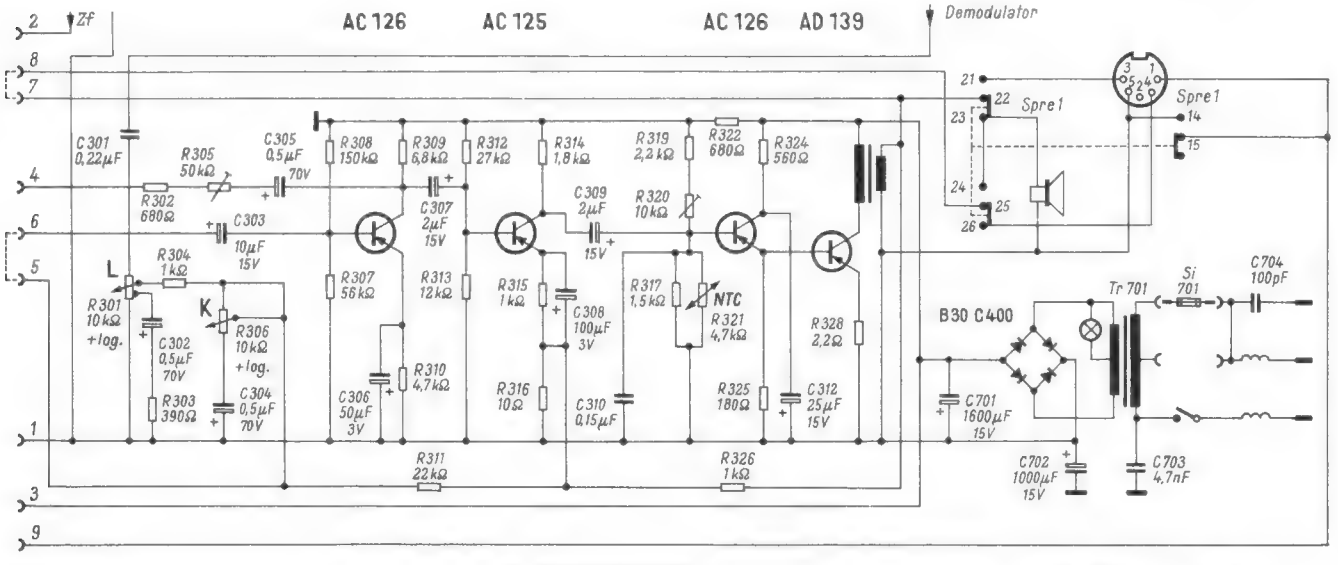
Sofort nach dem Einschalten ist das Gerät spielbereit, weil die Anheizzeit für Röhren entfällt. Vier Wellenbereiche (UKW, K, M, L) erlauben eine reiche Programmauswahl, notfalls sogar ganz ohne äußeren Antennenanschluß. Für UKW ist eine Netzantenne eingebaut, Kurzwellenempfang ermöglicht eine Gehäuse-Rahmenantenne, und für die Bereiche Mittel und Lang steht der übliche Ferritstab zur Verfügung. Im UKW-Eingangsteil arbeiten die Transistoren AF 121 und AF 125. Parallel zum Zf-Ausgang der Mischstufe liegt eine Dämpferdiode. Bei einem bestimmten Maximalwert der Eingangsspannung wird sie leitend, dämpft den zugehörigen Zf-Kreis und vermeidet damit Übersteuerungen mit all ihren üblen Folgen. Bei UKW-Empfang arbeitet der Zf-Teil mit drei Stufen, in den AM-Bereichen schaltet sich die erste Stufe als selbstschwingender AM-Mischer um.

Normalerweise wird der Empfänger ohne Außenlautsprecher und ohne Adapter geliefert. In der Adapterfassung auf dem Chassis befindet sich ein Blindstecker mit Kurzschlußbrücken für die Kontakte 5-6 und 7-8. Über 5-6 gelangt die dem Lautstärkeeinsteller L vom Demodulator zugeführte und über den Klangeinsteller K geleitete Empfangs-Tonspannung zur Basis des ersten Transistors. Die Kontakte 7-8 legen den eingebauten Gerätelautsprecher an den Verstärkerausgang.

Vertauscht man den Blindstecker mit dem Einsteckadapter (links unten umrahmt dargestellt), so ändert sich zunächst nichts, weil die drei Kontakte des Relais Rel 401 die gleichen Verbindungen (5-6 und 7-8) herstellen. Beim Anstecken des Außenlautsprechers (rechts unten im Schaltbild umrahmt dargestellt) bleibt dieser stumm, sofern keine der daran befindlichen Tasten gedrückt ist, also die gezeichnete Schalterstellung beibehalten wird.

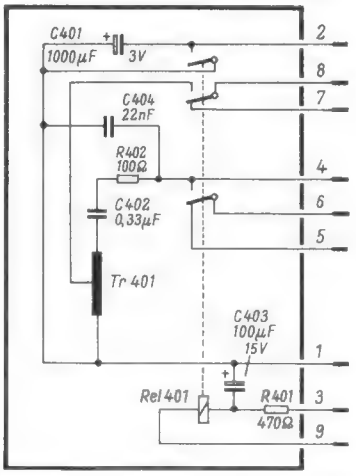
Um das sinnvoll verkettete Zusammenwirken der verschiedenen Kontaktsätze zu erläutern, sei folgendes vorausgeschickt: Die Kontaktbezeichnungen a bis k fehlen im Fabrikschaltbild für den Außenlautsprecher, wir haben sie selbst eingefügt. Als Bezifferungsschlüssel für die Steckvorrichtung des Außenlautsprechers wählten wir die Version aus den Graetz-Nachrichten. Und schließlich sei kurz die Bedeutung der Tasten am Außenlautsprecher erwähnt: Beim Drücken auf Lspr hört die Außenstelle das am Empfänger eingestellte Programm mit, Spre läßt den Zweitlautsprecher als Mikrofon arbeiten und gestattet einen Anruf zum Empfangsgerät, während die Taste *Baby* eingestellten Empfang löscht und die Außenstelle als Lauschmikrofon, etwa zum Überwachen des Kinderzimmers oder eines Lagers umschaltet. Im Hauptgerät kann mitgehört werden.

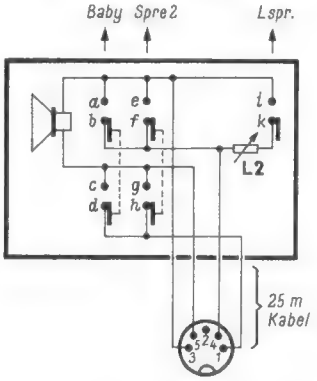
In der gezeichneten Schalterstellung ist das Hauptgerät auf Rundfunkempfang geschaltet. Drückt man am Zweitlautsprecher auf die Taste Lspr, so legt sich dieser Lautsprecher über die Kontakte i-k und den eigenen Lautstärkeeinsteller L 2 an die Kabeladern 4 und 5. Ader 5 steht unmittelbar mit dem unteren Anschluß des Gerätelautsprechers in Verbindung, Ader 4 stellt über den Kontakt 25-26 der Gerätetaste Spre 1 und die Adapterkontakte 7-8 über Spre 22-23 den Anschluß zur oberen Lautsprecherklemme her. Haupt- und Außenlautsprecher liegen also parallel, man hört in der Küche das eingestellte Programm mit und kann dessen Lautstärke außerdem mit Hilfe des Potentiometers L 2 auf das ge-



Der Nf-Teil ist mit den drei Vorstufen-Transistoren AC 126, AC 125 und AC 126 bestückt. Hierauf folgt die Eintakt-Endstufe mit einem Transistor AD 139, der rund 2 W Sprechleistung liefert. In Verbindung mit dem reichlich bemessenen Ovallautsprecher (9 cm × 15 cm) erhält man eine bemerkenswerte Lautstärke und Klangfülle.

Dieser Niederfrequenzteil des Gerätes – er ist im *Schaltbild* nicht umrandet – soll hier näher besprochen werden, weil man ihn, ergänzt durch einen Außenlautsprecher und einen in das Chassis einsteckbaren Adapter, zu einer Lausch- und Wechselsprechanlage ausbauen kann. Beim Erklären der Schaltung benutzen wir ausnahmsweise die Positionszahlen aus dem Original-Fabrikschaltbild, um Vergleiche mit Firmendruckschriften zu erleichtern.





Schaltungsauszug des Nf-Teils des Empfängers Graetz-Contact. Links unten der Adapter, rechts unten die Schaltung des Zweitlautsprechers

wünschte Maß (z. B. Hintergrundmusik) herabsetzen.

Ganz gleich, ob jetzt an der Außenstelle i-k durchgeschaltet ist oder nicht und auch, ob man dort zufällig mit L 2 auf niedrigste Lautstärke einstellte, kann eine von beiden Stellen durch Drücken ihrer Sprechtaste (Spre 1 am Hauptgerät, Spre 2 am Zweitlautsprecher) die jeweilige Gegenstelle anrufen. Wird nämlich Spre 1 gedrückt, dann erhält das Relais Rel 401 im Adapter Spannung über Kontakt 14-15. Die drei Relaiskontakte gehen nach oben, die Kontakte 7-8 schalten den Geräte(Haupt)-Lautsprecher als Mikrofon auf den Sparübertrager Tr 401. Gleichzeitig trennt Kontakt 6 den von 5 kommenden Rundfunkton und verbindet sich mit dem Mikrofonkreis. Dabei werden Lautstärke- und Klangeinsteller umgangen, denn Kontakt 6 führt unmittelbar zum Basiseingang des ersten Transistors. Über Kontakt 4 gelangt gleichzeitig eine Gegenkopplungsspannung an die Basis, die sich über den Einsteller R 305 (Schraubenzieher-Betätigung) bemessen läßt. Diese Gegenkopplung dient zum einmaligen Festlegen der Lautstärke in der Sprechanlage, und zwar völlig unabhängig von dem, was man am Hauptgerät oder an der Außenstelle für Rundfunkwiedergabe gerade eingestellt hat.

Weil beim Druck auf Spre 1 jetzt auch die Kontakte 21-22 sowie 24-25 durchverbunden sind, läuft nämlich die Durchsage über die Kabeladern 3 und 5 unmittelbar zum Außenlautsprecher, also unter Umgehung von L 2.

Nach Schluß der Durchsage läßt man Spre 1 wieder los, aber eine etwa vorher übertragene Rundfunkmusik erklingt jetzt nicht schlagartig wieder, sondern sie blendet sich automatisch verzögert sanft ein. Das bewirkt der Kondensator C 401 im Adapter, der über Kontakt 2 mit dem Zf-Teil in Verbindung steht. Beim Ansprechen des Relais wurde er über den obersten Relaiskontakt entladen, und er muß sich nun erst langsam wieder aufladen. Diese Rundfunk-Aufblend-Verzögerung macht sich vor allem dann angenehm bemerkbar, wenn beide Sprechstellen in Rede und Antwort einen Wechselsprechverkehr abwickeln, weil dann in dem kurzen Zeitraum, den der Partner zum Drücken seiner Sprechtaste braucht, beide Lautsprecher stumm bleiben.

Will die Außenstelle antworten (oder anrufen), so bringt sie durch Drücken von Spre 2 über die Kontakte g-h und die zugehörigen Kabeladern 1-5 ebenfalls das Adapterrelais zum Anziehen, denn g-h liegen parallel zu den Kontakten 14–15 an Spre 1. Der untere Anschluß des Außenlautsprechers liegt ohnehin über Kabelader 5 an der Verstärker-Grundleitung (Adapteranschluß 1), der obere schaltet sich über e-f an Ader 4. Über das Kontaktpaar 25-26 der Taste Spre 1 gelangt die Mikrofonspannung der Außenstelle in bereits bekannter Weise über den Adapter(Relais)-Kontakt 8 zum Eingangsübertrager und damit zum Nf-Verstärker sowie in den Gerätelautsprecher.

Unterschiedlich zu manchen Büro-Sprechanlagen muß also jeder, der sprechen will, seine Sprechtaste drücken. Damit wird automatisch verhindert, daß eine Stelle die andere unbemerkt belauschen kann. Deshalb befindet sich auch die eigentliche Lauschtaste (Baby) am Zweitlautsprecher. Beim Drücken schließen die Kontakte c-d den Relaisstromkreis, sie tun also das Gleiche wie die Kontakte g-h beim normalen Wechselsprechen, aber weil die Taste einrastet, ist die Außenstelle auf *Dauersprechen* geschaltet. Das zweite Kontaktpaar a-b, parallel zu e-f liegend, stellt die Mikrofonverbindung über Ader 4 her, die vom Relais in bekannter Weise weitergeleitet wird.

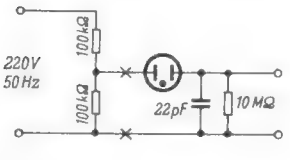
Das 25 m lange Kabel am Zweitlautsprecher ist mit farbigen Adern versehen, so daß man es bequem auf die erforderliche Länge kürzen kann. Getrennt erhältliche Befestigungswinkel erlauben auch eine hängende Montage von Haupt- und Nebenstelle. Im praktischen Betrieb erwies sich die besprochene Anlage als äußerst zweckdienlich.

Elektronischer Drehzahlmesser für Kraftwagen

Zu dieser Veröffentlichung in der FUNKSCHAU 1964, Heft 5, Seite 120, gibt die Herstellerfirma noch folgende Hinweise zur Eichung des Gerätes.

Die Angabe, daß eine Frequenz von 50 Hz einem Wert von 3000 U/min entspricht, trifft nur für einen Einzylinder-Zweitaktmotor oder einen Zweizylinder-Viertaktmotor zu. Als Ausnahme trifft es ebenfalls zu, wenn bei einem mehrzylindrigen Zweitaktmotor für jeden Zylinder ein eigener Unterbrecher verwendet wird, z. B. bei den DKW-Typen. Dagegen erfolgen bei einem Vierzylinder-Viertaktmotor zwei Zündungen pro Kurbelwellenumdrehung, so daß eine Zündimpulsfolgefrequenz von 3000 pro Minute einer Motordrehzahl von 1500 Umdrehungen entspricht. Bei einem Sechszylinder-Viertakt-Motor entspricht die Drehzahl von 1000 U/min einer Zündfolge von 3000 Impulsen pro Minute entsprechend 50 Hz.

Die *Tabelle* gibt die Werte für die gängigen Motorentypen an. Die Zahlen für Zweitaktmotoren gelten nur für Konstruktionen mit einem Unterbrecherkontakt.



Schaltbild für den Eichzusatz

Formelmäßig läßt sich der Zusammenhang so ausdrücken:

$$\text{Eichwert} = \frac{50\ (\text{Hz}) \cdot 60\ (\text{sec}) \cdot 2\ (\text{bei Viertaktern})}{\text{n (Zylinderzahl)}}\ \text{U/min}$$

Zur Eichung werden über einen zum Gerät mitgelieferten Eichzusatz 50-Hz-Impulse aus dem Lichtnetz an den Eingang des Drehzahlmessers gelegt. Die Schaltung dieses Eichzusatzes ist im *Bild* dargestellt. Die Glimmröhre läßt entsprechend ihrer Zündspannung nur jeweils während der Kuppen der Sinushalbwellen einen Strom durch und erzeugt daher aus der Sinusspannung eine zum Eichen geeignete Impulsfolge.

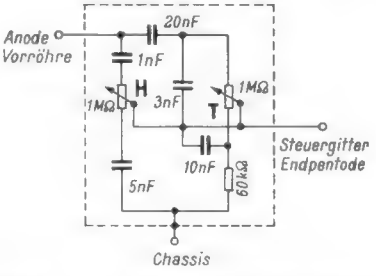
Bei angelegter Eichfrequenz wird der Zeiger des Drehzahlmessers mit Hilfe des verstellbaren Nebenschlusses „Eichung" auf die dem Motortyp entsprechende Drehzahl eingestellt. Eine Anpassung an die in dem jeweiligen Zündsystem herrschende Amplitude erfolgt mit dem Potentiometer für die Trigger-Kontrolle. Dieses wird auf die Ansprechschwelle des Multivibrators eingestellt.

Zahl der Zylinder	Zweitakter Eichwert U/min	Viertakter Eichwert U/min
1	3000	6000
3	1500	3000
4	750	1500
6	500	1000
8	—	750

Hoch- und Tieftonblende für den nachträglichen Einbau

Rundfunkempfänger niedriger Preisklasse haben oft nur eine einfache Tonblende, mit der man lediglich die Höhen beschneiden, den Ton also dumpfer einstellen kann. In diesem Fall erscheint es wünschenswert, je eine Tonblende für die Höhen und Tiefen nachträglich in das Gerät einzubauen, um die Wiedergabe nach dem eigenen Geschmack regulieren zu können. Wenn genügend Reserve an Lautstärke vorhanden ist, kann man dabei wie folgt vorgehen:

Der Trennkondensator zwischen der Nf-Vorverstärkerröhre (z. B. EABC 80) und der Endpentode (z. B. EL 84) wird entfernt und durch die im *Bild* angegebene Schaltung ersetzt. Diese Anordnung ist allgemein bekannt. Wegen der Kondensatoren wird das linke Potentiometer H vornehmlich von den hohen Tonfrequenzen durchflossen, während zwei weitere Kondensatoren diese Frequenzen um die Widerstandsbahn des Potentiometers T herumleiten, so daß hier die tiefen Tonfrequenzen abgegriffen werden können. Beiderseits einer Mittelfrequenz können auf diese Weise hohe und tiefe Frequenzen abgegriffen und der Endröhre zugeführt werden.



Schaltung eines Hoch- und Tiefton-Einstellers, der an die Stelle von Trennkondensator und Gitterableitwiderstand zwischen Nf-Vor- und -Endröhre tritt

Da bei diesen Vorgängen eine erhebliche Dämpfung eintritt, ist eine dementsprechende Verstärkungsreserve Voraussetzung für den sinnvollen Einbau. Die ganze Anordnung und nötigenfalls auch noch die Zuleitung zum Steuergitter der Endröhre sind kapazitätsarm abzuschirmen, um die Brummneigung auszuschalten. Bei gedruckter Schaltung und auch bei normaler Verdrahtung des Empfängers tut man gut daran, Trennkondensator und Gitterableitwiderstand zuerst nur einseitig abzulöten, um sie wieder in Funktion treten lassen zu können, wenn sich die zusätzlichen Klangeinsteller nicht bewähren sollten. —dy

Ragone, J. J.: Adding Tone Controls. Radio-Electronics, Januar 1964.

Dringende Bitte an unsere Leser

Bei allen Zuschriften, die sich auf Aufsätze in der FUNKSCHAU beziehen, bitten wir, stets anzugeben:

Vollständige Überschrift, Erscheinungsjahr, Heftnummer, Seitenzahl

Dies erleichtert die Arbeit der Redaktion und trägt zu einer schnelleren Erledigung der Zuschrift bei. Anschrift: **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

fernseh-service

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Serienheizung setzt aus

Ein sonderbarer Effekt stellte sich vor kurzem bei einem Fernsehempfänger ein: Beim Einschalten arbeitete das Gerät vollkommen normal, aber nach etwa zehn Minuten Betrieb fielen Helligkeit und Ton aus. Manchmal zeigte sich dann ein Nachleuchtfleck auf dem Bildschirm. Der Verdacht richtete sich sofort auf das Netzteil. Netz- und Anodenspannung waren jedoch vorhanden, und die Kontrollglimmlampe brannte. Auch weiteres Suchen blieb zunächst erfolglos.

Daraufhin wurden alle 24 Röhren kontrolliert, sie waren jedoch in Ordnung. Der Fehler zeigte sich schließlich, als eine Widerstandsprüfung des Bildröhrenheizfadens vorgenommen wurde. Bei intaktem Gerät ergab die Messung einen normalen Wert, nach zehn Minuten Betrieb, nachdem der Empfang ausgesetzt hatte, stellte sich dagegen ein unendlich großer Widerstand ein. Ein Heizfadenbruch schied aus, da das Gerät zeitweise arbeitete. Der Fehler lag vielmehr im Sockel. Die Verbindung zwischen Sockelstift und Heizfaden war nur mangelhaft, durch die Wärmeentwicklung beim Betrieb löste sich der Heizfaden vom Sockelstift und unterbrach infolge der Serienheizung den gesamten Heizkreis. Der Nachleuchtfleck entstand, da eine Leuchtfleckunterdrückung mit dem Netzschalter gekoppelt ist, der aber nicht betätigt wurde. Dieser Defekt zeigt deutlich einen Nachteil der Serienheizung für den Service, denn der Fehler hätte an 24 Röhren auftreten können! Da das Gerät noch relativ neu war, wurde die Bildröhre vom Hersteller im Rahmen der Garantieleistung ersetzt.

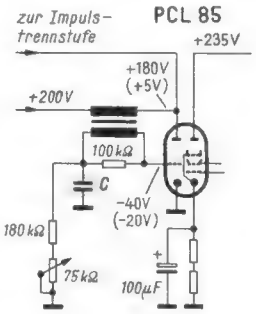
Hans Joachim Heim

RASTER ⊘ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Fehlerhafte Vertikalablenkung

Ein Fernsehgerät zeigte eine mangelhafte Vertikalablenkung, die zudem vollkommen unlinear war. Die obere Hälfte des Bildes war stark zusammengeschrumpft, die untere dagegen weit gedehnt. Dieser Fehler konnte nur im Bildkippteil liegen.

Eine erste Messung an der Anode der Sperrschwingerröhre PCL 85 *(Bild)* zeigte, daß hier eine zu niedrige Spannung lag, und zwar statt 180 V nur 5 V! Am Steuergitter der Triode ergaben sich anstatt −40 V nur −20 V. Die Endstufe war dagegen in Ordnung,



Infolge eines Feinschlusses des Kondensators C zog die Sperrschwingertriode einen so hohen Strom, daß ihre Anodenspannung auf 5 V zusammenbrach. Dadurch war nicht nur die Vertikalablenkung zu gering, sondern auch das Bild unlinear, weil die Ablenkspannung verzerrt war

wie sich leicht durch eine 50-Hz-Einspeisung auf deren Steuergitter feststellen ließ. Für den Fehler im Sperrschwinger gab es zwei Möglichkeiten: Entweder lag ein Schluß in der Anodenspannungsleitung vor, oder aber die Röhre zog einen zu großen Anodenstrom.

Um dies zu prüfen, wurde die Röhre aus der Fassung gezogen und die Anodenspannung gemessen. Da diese hierbei extrem anstieg, konnte kein Schluß eines Bauteils vorliegen, vielmehr mußte der Anodenstrom zu hoch sein. In diesem Fall hätte aber die sich durch Induktion im Sperrschwingertransformator am Kondensator C aufbauende Spannung ebenfalls größer sein müssen. Nach dieser Überlegung war schnell festgestellt, daß der Kondensator C einen Feinschluß aufwies.

Hajo Hashagen

Die gleiche Fehlerursache aber mit einer anderen Auswirkung schildert der folgende Beitrag:

Bei einem Fernsehgerät zitterte das Bild in vertikaler Richtung. Der Fehler lag zweifellos in der Bildkippstufe mit der Röhre PCL 82. Beim Messen der Betriebsspannungen stellte sich heraus, daß die Anodenspannung der Sperrschwingertriode zu gering war, ebenso auch die negative Gittervorspannung. Das typische Oszillogramm am Gitter des Sperrschwingers war auf dem Oszillografen zweimal zeitlich versetzt zu erkennen, dies gab auch die Erklärung für das Zittern des Bildes. Als Ursache des Fehlers stellte sich der Ladekondensator im Gitterkreis heraus, der einen Feinschluß aufwies. Vermutlich trat der Feinschluß bei einem Teil der Kipperiode, den Impulsspitzen, stärker in Erscheinung, wodurch sich das Hin- und Herspringen des Oszillogramms erklären ließe. Nach Erneuern des 10-nF-Kondensators war das Bild wieder in Ordnung.

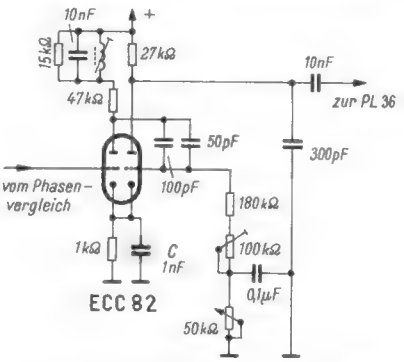
Stefan Andrä

RASTER ○ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Zeilengenerator schwingt nicht

Bei einem Fernsehgerät fehlte die Hochspannung. Da auch der Impuls am Steuergitter der Zeilen-Endröhre fehlte, und die Röhre glühte, wurde die Schirmgitterleitung aufgetrennt, um die Röhre während der Reparatur nicht unnötig zu überlasten.

Da auf das Steuergitter der ersten Triode des katodengekoppelten Multivibrators *(Bild)*, lediglich die Regelspannung aus der Phasenvergleichsschaltung gegeben wird, wurde der Punkt gegen Masse kurzgeschlossen. Ein Auswechseln der Multivibratorröhre



Ein Schluß des Katodenkondensators C war die Ursache für das Ausfallen des Multivibrators

war ohne Erfolg, und die Anodenspannungen waren ebenfalls in der richtigen Größe vorhanden. Da der Schwungradkreis in der Anodenleitung nur der Stabilisation dient, konnte er zunächst für die Fehlerursache nicht in Betracht kommen. Jetzt half nur noch eine Kontrolle aller in dieser Stufe liegenden Kondensatoren und Widerstände. Nach Ersetzen des Katodenkondensators C arbeitete der Multivibrator wieder richtig. Der alte Kondensator hatte einen direkten Kurzschluß. Nach Entfernen des Kurzschlusses in der Regelspannungsleitung des Phasenvergleichs und Anlöten des Schirmgitterwiderstandes der Röhre PL 36 funktionierte das Gerät wieder normal.

Der Kondensator hatte den Spannungsabfall am Katodenwiderstand, durch den die erste Stufe rückgekoppelt wird, kurzgeschlossen. Dieser Fehler zeigte, daß man einen Kurzschluß in einem Kondensator nicht nur dort vermuten darf, wo entsprechend hohe Spannungen auftreten, denn die maximale Spannung betrug hier nur etwa 20 V. In diesem Falle war es anscheinend auf einen Fehler in der Fabrikation zurückzuführen, wie das Öffnen des Kondensators später zeigte.

Manfred Hübner

RASTER ● in Ordnung
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

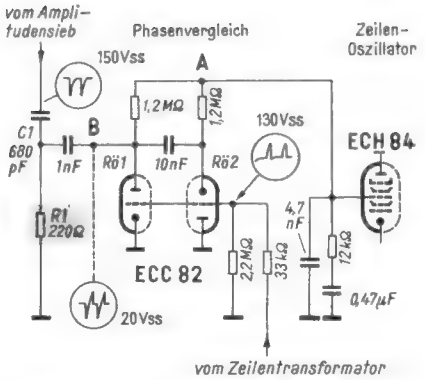
Die Zeile synchronisiert nicht

Bei einem Fernsehgerät ließ sich die Zeilenfrequenz nicht synchronisieren. Es wurde vermutet, daß der Fehler in der Phasenvergleichsstufe oder im Zeilengenerator lag. Das Auswechseln der Röhren PFL 200 und ECC 82 brachte keinen Erfolg. Daraufhin wurden diese Stufen genauer untersucht.

Die mit dem Röhrenvoltmeter gemessenen Spannungen ließen nicht auf einen Fehler schließen. Mit dem Oszillografen wurden jetzt die Impulsformen aufgenommen und mit den im Schaltbild angegebenen Oszillogrammen verglichen. Auch hierbei zeigte sich zunächst kein Fehler. Beim Messen der Impulsspannungen mit dem Oszillografen stellte sich dann heraus, daß die Synchronimpulse an der Phasenvergleichsstufe (ECC 82) zu hoch waren. Im Schaltbild waren 20 V_{ss} angegeben und gemessen wurden 150 V_{ss}. Am Amplitudensieb standen die Synchronimpulse in angegebener Größe. Daraufhin wurde der Widerstand R 1 *(Bild)* verdächtigt, und eine Messung ergab, daß er keinen Durchgang hatte.

Der Kondensator C 1 und der Widerstand R 1 bilden einen Spannungsteiler, der die Synchronimpulse auf 20 V_{ss} herabsetzt. Die Unterbrechung von R 1 bewirkte den Ausfall des Spannungsteilers, und die Synchronimpulse lagen in voller Größe am Punkt B.

Die Röhre ECC 82 arbeitet in einer wenig bekannten Schaltung als Phasenvergleichsstufe. An der Anode des ersten Systems und an der Katode des zweiten Systems dieser Doppeltriode liegen die Synchronimpulse (20 V_{ss}). Da beide Trioden ohne Anodengleichspannung arbeiten, wird ihr Anodenstrom ausschließlich von den Impulsspannungen bestimmt. Fallen der positive Höchstwert der Phasenvergleichsimpulse und der Nulldurchgang der Synchron-



Schaltung einer wenig gebräuchlichen Phasenvergleichsstufe mit einer Doppeltriode. Eine Unterbrechung des Widerstandes R 1 ließ den Synchronimpulspegel so hoch ansteigen, daß die Richtspannung am Punkt A den Zeilenoszillator völlig verstimmte

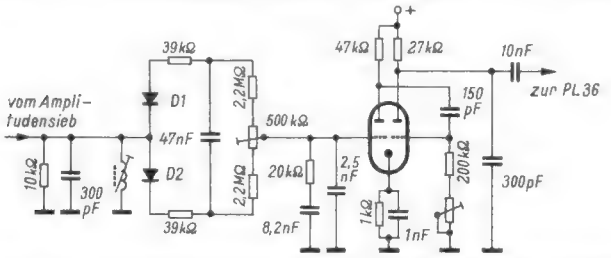
impulse zeitlich zusammen, so ist der Strom in den Trioden gleich groß, und es steht keine Spannung am Punkt A. Weicht die Frequenz der Phasenvergleichsimpulse von der Frequenz der Synchronimpulse ab, so daß der positive Höchstwert der Phasenvergleichsimpulse mit dem positiven Höchstwert der Synchronimpulse zeitlich zusammenfällt, dann fließt durch die Triode 1 ein größerer Strom und durch die Triode 2 ein kleinerer Strom. Am Punkt A stellt sich nun eine negative Spannung ein. Fällt der positive Höchstwert der Phasenvergleichsimpulse mit dem negativen Höchstwert der Synchronimpulse zeitlich zusammen, dann fließt durch die Triode 2 ein größerer Strom und durch die Triode 1 ein kleinerer Strom. Am Punkt A steht nun eine positive Spannung. Daraus folgt: Die Spannung am Punkt A ist abhängig von der Phasenlage der Synchronimpulse zu der Phasenlage der Vergleichsimpulse. Diese Spannung wird in der Heptode der ECH 84 verstärkt und steuert dann den Zeilenmultivibrator.

Durch die überhöhten Synchronimpulse am Punkt B reagierte die Phasenvergleichsstufe zu empfindlich, und ein kleines Abweichen von der gleichen Phasenlage verursachte eine so hohe Spannung am Punkt A, daß der Zeilengenerator weit aus dem Fangbereich gesteuert wurde. Nachdem der Widerstand R 1 erneuert wurde, arbeitete das Gerät einwandfrei. Die Spannung am Punkt A konnte man durch Verdrehen des Zeilenfrequenz-Einstellers von −3 V bis +3 V einstellen. Darüber hinaus synchronisierte das Gerät nicht mehr. Karl-Heinz Kersten

RASTER ● fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Helligkeit setzt rhythmisch aus

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung *keine Helligkeit* zur Reparatur gebracht. Nach Inbetriebnahme wurde der Bildschirm kurzzeitig hell. Nach etwa drei Sekunden jedoch setzte die Helligkeit wieder aus. Das Aussetzen und Wiederkommen wiederholte sich in gleichmäßigen Perioden. Messungen in der Zeilen-



Eine Unterbrechung der Diode D 1 führte zum rhythmischen Aussetzen des Zeilenmultivibrators

Endstufe ergaben, daß die Ansteuerspannung im gleichen Rhythmus schwankte. Ein Auswechseln der Zeilen-Oszillatorröhre brachte keinen Erfolg.

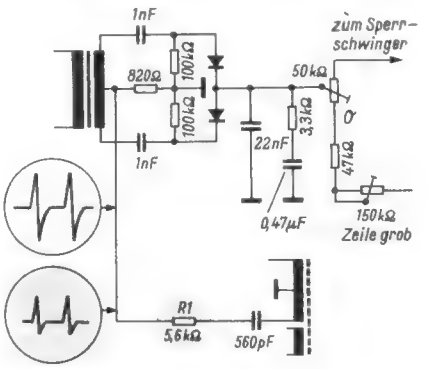
Daraufhin wurde der Zeilenmultivibrator *(Bild)* genauer überprüft. Hierbei stellte sich heraus, daß die Spannung an der Anode des ersten Systems statt 90 V etwa 200 V betrug. Ein zufälliges Berühren des zum gleichen System gehörenden Gitters mit der Meßspitze des Röhrenvoltmeters brachte den Multivibrator zum konstanten Schwingen. Nach Entfernen des Instrumentes trat derselbe Fehler wieder auf. Nun bestand die Vermutung, daß der Gitterableitwiderstand defekt sein könnte. Alle in diesem Zweig liegenden Widerstände wurden überprüft, ohne daß einer jedoch einen Fehler aufwies. Als einziges ungeprüftes Bauelement in dem Gitterableitzweig blieb die Diode D 1 übrig. Diese stellte sich auch als Fehlerursache heraus, sie wies eine Unterbrechung auf. Durch das Fehlen des Gitterableitwiderstandes wurde das Gitter des ersten Multivibratorsystems so stark negativ, daß die Röhre gesperrt wurde. Beim Berühren des Gitters mit der Meßspitze des Röhrenvoltmeters war durch den Innenwiderstand des Instrumentes ein Gitterableitwiderstand hergestellt. Uwe Walter

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild seitlich verschoben

Ein Fernsehgerät wurde in die Werkstatt eingeliefert mit dem Vermerk: Bild seitlich verschoben, dabei unstabile Zeilensynchronisation. Der Fehler sollte erst nach längerer Betriebsdauer auftreten. Beim Probelauf in der Werkstatt zeigte sich, wie meist in solchen Fällen, der Fehler auch nach längerer Betriebszeit nicht.

Deshalb griff man zu einem schon oft bewährten Mittel: Die Rückwand des Gerätes wurde mit einer Wolldecke zugehängt, um die Betriebswärme im Apparat zu erhöhen. Der Erfolg stellte sich auch ein, schon nach wenigen Minuten trat der Fehler auf, das Bild verschob sich langsam seitlich, und plötzlich kippte die Zeile weg. Sie ließ sich dann mit dem Zeilengrobeinsteller wieder einfangen, jedoch war das Bild dann wieder seitlich verschoben. Außerdem veränderte sich dieser Zustand mit weiter zunehmender Erwärmung des Gerätes.

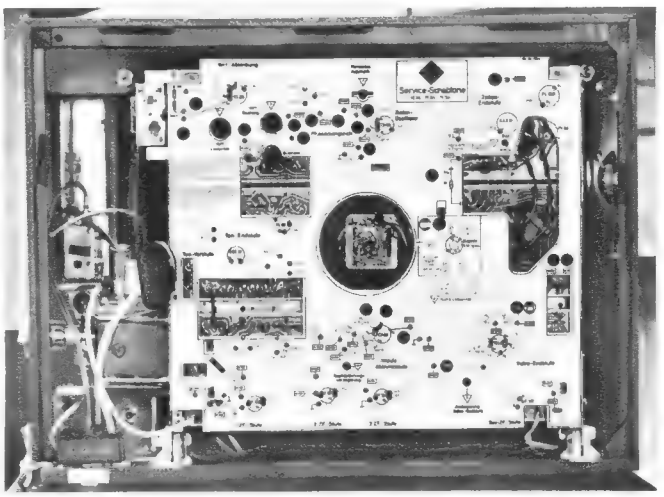


Der Widerstand R 1 veränderte mit zunehmender Erwärmung seinen Wert etwa auf das Zehnfache, dadurch ergab sich das gekennzeichnete fehlerhafte Oszillogramm

Ein Auswechseln der Zeilensperrschwingerröhre brachte keinen Erfolg. Auch die Betriebsspannungen im Zeilensperrschwinger stimmten mit den angegebenen Werten überein. Erst eine Messung mit dem Oszillografen zeigte, daß das angegebene Oszillogramm am Phasenvergleich stark deformiert war *(Bild)*. Als Fehlerursache stellte sich schließlich der Widerstand R 1 heraus, über den der Impuls vom Phasenvergleich aus der Hilfswicklung des Zeilentransformators gelangte. Dieser Widerstand war direkt am Zeilentransformator montiert. Mit zunehmender Erwärmung veränderte er seinen Wert bis auf etwa 50 kΩ. So kam dieser fehlerhafte Impuls für den Phasenvergleich, der wiederum den Zeilenoszillator außer Tritt brachte, zustande. Harald Mücklich

Service-Schablone für Fernsehempfänger

Zur Erleichterung der Servicearbeit in der Werkstatt, insbesondere der Fehlersuche durch weniger gut eingearbeitetes Personal, hat Telefunken (ähnlich wie Graetz für Reisesuper) eine Service-Schablone für die neuen Fernsehempfänger mit dem sechsteiligen Chassis FE 304 herausgebracht. Das *Bild* zeigt das senkrecht stehende Chassis mit aufgesetzter Service-Schablone. Der Aufdruck führt den Techniker an die richtigen Meßpunkte, nennt die Lage bestimmter wichtiger Teile, der Röhren und der Verbindungsbrücken, läßt aber auch Durchbrüche an der richtigen Stelle offen. In der ausführlichen Beschreibung des Chassis FE 304 in FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 241 bis 243, wurde am Schluß bereits auf diese Schablone hingewiesen, jedoch hatte man anfänglich eine transparente Ausführung vorgesehen.



Service-Schablone für Telefunken-Fernsehempfänger

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

13. STUNDE

Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkung

Wenn man die im Rundfunkgebiet vorkommenden Aufgaben betrachtet, so kann man zwei Haupt-Verstärkungsarten unterscheiden, die völlig verschiedene Maßnahmen erfordern, nämlich: 1. Verstärkung von modulierter Hochfrequenz, 2. Verstärkung der Niederfrequenz nach der Demodulation. Beide Arten haben je zwei Unterarten wie folgt:

1a) Hf-Verstärkung: Verstärkung jeweils einer bestimmten Senderfrequenz mit den zum Sender gehörenden Seitenbändern. Aufgabe: Heraussiebung des jeweiligen Frequenzbandes unter möglichst weitgehender Unterdrückung der übrigen, dicht benachbarten Frequenzen. Irgendeine gewünschte Senderfrequenz soll dabei innerhalb eines weiten Bereichs wählbar sein, meist zwischen 100 MHz und 150 kHz, also in einem Verhältnis von 1 : 667. Man sieht zu diesem Zweck umschaltbare Wellenbereiche, meist mindestens vier, vor.

1b) Zf-Verstärkung: Im Superhet-Empfänger, meist Super genannt, wird die ankommende Frequenz samt ihrer Modulation in eine andere Frequenz umgesetzt, die dann weiter verstärkt und schließlich dem Demodulator zugeführt wird. Diese Hilfs-Hochfrequenz, auf die die Modulation übergeht, nennt man *Zwischenfrequenz (Zf).* Die Aufgabenstellung unterscheidet sich von 1a nur insofern, als alle Kreise auf eine vorher festgelegte Frequenz fest eingestellt werden. Weil man auf diese Art hohe Trennschärfe erzielen kann, werden zum großen Teil Bandfilter eingebaut, deren Durchlaßbreite z. T. einstellbar gemacht wird. Sie beträgt bei Amplitudenmodulation bis 10 kHz, bei Frequenzmodulation etwa 150 kHz.

2a) Nf-Verstärkung: Hinter dem Demodulator muß hier das sehr ausgedehnte Tonfrequenzband, nämlich von etwas mehr als 20 bis zu annähernd 20 000 Hz, möglichst verzerrungsfrei verstärkt werden. Dabei sollen oft noch die Klangfarbe und die Lautstärke beliebig beeinflußbar sein, manchmal auch noch die Dynamik (≈ Schwung, Triebkraft). Wir verstehen unter Dynamik den Umfang von der größten bis zur kleinsten Lautstärke.

2b) Endverstärkung: Gleiche Verstärkungsaufgabe wie vorher, dabei aber in erster Linie die Erzeugung der nötigen *Sprechleistung,* um den oder die Lautsprecher anzutreiben.

Betrachten wir nun, in sehr vereinfachter Form, die grundsätzlichen Verhältnisse bei diesen Verstärkungsarten:

1a) Die Hochfrequenzverstärkung

Hier ist die Grundforderung, die geringen aufgefangenen Hf-Spannungen formgetreu zu verstärken. Die von der Antenne gelieferten Wechselspannungen müssen so weit verstärkt werden, daß an den Demodulator eine für einwandfreie Demodulation ausreichende Hf-Spannung geliefert wird. Auszugleichen sind daneben die in den eingeschalteten Schwingkreisen und Kopplungen entstehenden Verluste. Ferner soll, soweit erwünscht, die für eine automatische Verstärkungsregelung notwendige Verstärkungsreserve bereitgestellt werden.

Nachdem also, z. B. durch den von der Antenne erregten Schwingkreis, dem Steuergitter der Röhre *Hf-Spannung* zugeführt und durch sie in entsprechende Anodenstrom-Schwankungen umgewandelt wurde, müssen aus diesen Stromschwankungen möglichst große *Spannungsschwankungen* zur Steuerung der nächsten Stufe gewonnen werden. Das geschieht an dem bei Bild 12.8 besprochenen Außenwiderstand R_a. Die erzielten Wechselspannungen werden natürlich um so größer, je höher dieser Widerstand ist. Man möchte ihn unendlich groß machen; ein hoher ohmscher Widerstand setzt aber bei Stromfluß die Anodengleichspannung herab und vermindert dadurch die Verstärkung. Der Wechselstromwiderstand sollte demnach groß, der Gleichstromwiderstand aber möglichst klein sein. Dieser Forderung entspricht ein *induktiver Widerstand.*

Wir wissen, daß eine Induktivität jeder Änderung von Stromstärke und -richtung, also jedem Wechselstrom, einen induktiven Widerstand entgegensetzt. Er steigt mit der Größe der Selbstinduktion und mit der Frequenz. Man kann daher eine *Hf-Drossel* als Außenwiderstand verwenden. Dabei muß ihre Eigenkapazität möglichst klein sein, denn diese würde für Wechselstrom einen Nebenschluß bilden und die Hochfrequenz an der Drossel vorbeileiten. Die sich mit einer Drossel ergebende Schaltung zeigt **Bild 13.1.**

Zur Erzielung der gewünschten Trennschärfe pflegt man zwischen zwei Hf-Stufen mindestens einen Schwingkreis einzuschalten, der in diesem Falle als Gitterkreis vor der folgenden Röhre liegt und gleichzeitig als Zuleitung für die

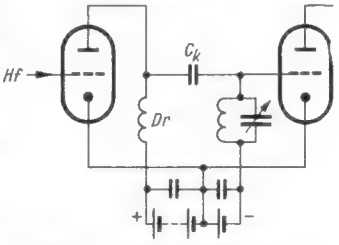


Bild 13.1. Sperrkreiskopplung mit Anodenspannungszuführung über eine Drossel

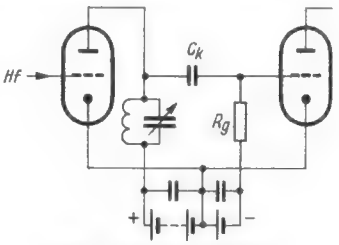


Bild 13.2. Sperrkreiskopplung

Gittervorspannung dient. Zur Trennung von Anoden- und Gitterspannung dient der Kopplungskondensator C_k. Hf-Drossel *Dr* und Kopplungskondensator C_k wirken hier also als *elektrische Weiche: Dr* setzt die Anodengleichspannung kaum herab, versperrt aber der Anodenwechselspannung den Abfluß zur Stromquelle. Sie wird vielmehr durch C_k auf den folgenden Schwingkreis übertragen (evtl. an eine Anzapfung der Spule zwecks geringerer Bedämpfung), während der Weg für die Anoden-Gleichspannung durch C_k gesperrt ist.

Man bezeichnet diese Kopplungsart oft (nicht ganz korrekt) als *Drosselkopplung.* In Wirklichkeit setzt sich der induktive Widerstand von *Dr* mit dem Resonanzwiderstand des Schwingkreises zu einem resultierenden (= sich ergebenden) Widerstand zusammen. Die Schaltung heißt daher korrekt: *Sperrkreiskopplung mit Anodenstromzuführung durch eine Drossel.* Da aber über *Dr* immer noch ein Teil der Hochfrequenz abfließt und die Schaltung auch sonst Nachteile aufweist, kann man auch gleich den *Resonanzkreis als Außenwiderstand* verwenden. Es ergibt sich die *Sperrkreiskopplung* nach **Bild 13.2.**

Die bekannten Resonanzkurven von Schwingkreisen zeigen ja den Verlauf des Resonanzwiderstandes und damit auch der auftretenden Spannungen um die Resonanzfrequenz herum (Bild 3.2). Bei Kreisen entsprechender *Güte* fließen zwar innerhalb des Kreises bei Resonanz recht hohe Ströme und treten entsprechend hohe Spannungen auf, durch den Kreis hindurch aber können die in Frage kommenden Frequenzen nicht abfließen, er wirkt für das eingestellte schmale Frequenzband als *Sperrkreis.* Das heißt für die Sperrkreiskopplung: 1. der Resonanzwiderstand ist bedeutend höher als der induktive Widerstand einer Drossel, 2. dieser hohe Widerstand ist nur für das schmale Frequenzband entsprechend der Resonanzkurve vorhanden, alle übri-

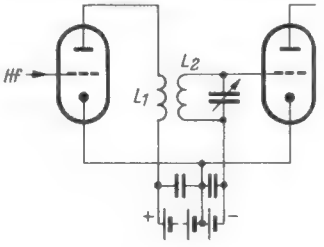


Bild 13.3. Resonanztransformator-Kopplung

gen Frequenzen werden also wenig oder überhaupt nicht verstärkt, weil für sie nur ein entsprechend kleiner Außenwiderstand vorhanden ist.

Bild 13.3 zeigt eine andere Art der Kopplung zwischen zwei Hf-Stufen, die *Transformator-* oder *Resonanztransformator-Kopplung* (als Resonanztransformator bezeichnet man einen Hf-Übertrager, dessen Primär- oder Sekundärseite auf die zu übertragende Frequenz abgestimmt wird).

Fortsetzung folgt im nächsten Heft.

Nun folgen, wie bereits angekündigt, die Prüfungsfragen für die 11. und 12. Stunde:

Prüfungsfragen zur 11. und 12. Stunde

11. Stunde:

11a: Worin liegt bei der Hf-Gleichrichtung der Vorteil der Germanium-Dioden gegenüber den Röhrendioden, und wie wird er erzielt?

11b: Auf welche Weise entsteht hier die für die Gleichrichtung erforderliche Grenzschicht?

11c: Wieso gibt es in der p- und in der n-Zone, ganz besonders aber in der im Prinzip ladungsträgerfreien Grenzschicht, überhaupt Minoritätsträger, die einen Sperrstrom zustandekommen lassen?

11d: Worin unterscheiden sich lineare und nichtlineare Schaltelemente?

11e: Was versteht man unter einer Vorspannung und was unter dem Arbeitspunkt?

11f: Welche Schaltung der Diode ergibt bei der Hf-Gleichrichtung eine geringere Bedämpfung des speisenden Kreises und warum?

12. Stunde:

12a: Wie sieht im Prinzip der Aufbau einer Triode aus?

12b: Wie wirkt das Steuergitter in einer Verstärkerröhre?

12c: Erfolgt die Steuerung des Elektronenstroms bei Röhren stets leistungslos?

12d: Kann man nur drahtgewickelte Gitter zum Steuern des Elektronenstroms verwenden?

12e: Was versteht man unter Anoden-Ruhestrom? Und in welchen Fällen trachtet man ihn manchmal zu vermindern?

Für die besten Antworten auf die vorstehenden Prüfungsfragen zur 11. und 12. Stunde setzen wir wieder eine Reihe von Prämien aus, und zwar – da diese Preise bei den Lesern großen Anklang fanden – sind es noch einmal die gleichen Preise, wie sie für die Lösungen zur 9. und 10. Stunde verfügbar waren. Nachstehend folgen die Bedingungen:

1. *Die Antworten auf die Fragen der 11. und 12. Stunde sind auf je ein Briefblatt sehr deutlich, am besten mit Schreibmaschine, zu schreiben; auf jedem Blatt ist links oben die genaue Anschrift anzugeben: Vornamen und Namen, Postleitzahl und Ort, Straße und Hausnummer.*
2. *Letzter Absendetermin ist der 30. Juni (Datum des Poststempels).*
3. *Jeder FUNKSCHAU-Leser kann teilnehmen, sofern er das 23. Jahr nicht überschritten hat. Da die Fragen schwieriger wurden, können also auch junge ausgelernte Rundfunktechniker teilnehmen. – Machen Sie alle mit, prüfen Sie Ihr Wissen und schulen Sie Ihren Geist!*

Als Prämien *für die zehn besten Antworten auf beide Fragen-Gruppen, also die der 11. und 12. Stunde zusammengenommen, setzen wir folgende Preise aus:*

1. Prämie: **je ein Exemplar aller am 30. Juni lieferbaren Cellu-Bände der Radio-Praktiker-Bücherei** *(etwa 30 Nummern),*

2. und 3. Prämie: **die Bände 1 und 2 des Leitfaden der Elektronik,**

4. und 5. Prämie: das Buch **Fernsehtechnik ohne Ballast** *von Limann in soeben erschienener 5. Auflage,*

6. bis 10. Prämie: **Telefunken-Laborbuch Band 1.**

Wir wünschen guten Erfolg!

Heute bringen wir nun auch die Antworten auf die Prüfungsfragen zur 9. und 10. Stunde (erschienen in Heft 7, Seite 184), damit alle Teilnehmer des „Lehrgang Radiotechnik", die die Fragen beantworteten, aus den Vergleich ihrer eigenen Antworten mit den nebenstehend abgedruckten erkennen können, wie sie den Stoff aufgenommen haben. Für manchen mag das Ergebnis ein Anlaß zu gründlicherem Studium sein.

Die Antworten auf die Prüfungsfragen zur 9. und 10. Stunde

9. Stunde:

9a: Germanium und Silizium sind vierwertige Elemente, beide haben den gleichen Kristallaufbau (Diamanttyp), und die Leitfähigkeit beider ist beim absoluten Nullpunkt (– 273 °C) gleich Null, sofern es sich um hochreines Material handelt. Diese Leitfähigkeit steigt mit zunehmender Temperatur immer stärker an und beträgt bei Zimmertemperatur etwa ein Millionstel derjenigen der üblichen Leitermetalle.

9b: Wenn man Abertausende von Bauelementen mit den gleichen, vorher festgelegten Eigenschaften herstellen will, braucht man dafür einen stets gleichen Grundstoff. Wie hoch man die Reinheit treiben muß, hängt also von den Anforderungen an die Gleichmäßigkeit und Zuverlässigkeit ab.

9c: Bei Metallen nimmt die Leitfähigkeit mit steigender Temperatur ab, bei Halbleitern nimmt sie zu. Metalle weisen beim absoluten Nullpunkt der Temperatur „Supraleitfähigkeit" auf (Widerstand null), Halbleiter höchster Reinheit dagegen sind bei dieser Temperatur vollkommene Isolatoren.

9d: Als Paarbildung bezeichnet man beim Halbleiter das gleichzeitige Auftreten eines frei beweglichen Elektrons und eines Defektelektrons oder „Loches", sobald eine Bindung zwischen zwei benachbarten Atomen aufreißt. Das geschieht infolge Zufuhr von Energie, vorzugsweise in Form von Wärme, aber auch von Licht.

9e: An einem negativen Anschluß werden die Löcher durch die dort reichlich zur Verfügung stehenden Leitungselektronen aufgefüllt und dadurch ausgelöscht. Der Zustrom von Löchern im Halbleiter zum Anschluß verwandelt sich dort also in einen entgegengesetzt gerichteten Elektronenstrom in der Zuleitung.

10. Stunde:

10a: Nicht alle, aber viele Kristalle bei (weißem) Kandiszucker, bei Alaun u. a. sind Einkristalle. Außerdem werden fast alle Edelsteine aus Einkristallen geschliffen, denn Grenzflächen im Innern würden stören. Die künstlich gezogenen Halbleiter-Einkristalle sind allerdings runde Stäbe von etwa 15 cm Länge.

10b: Man dotiert erstens, um die zu geringe Leitfähigkeit der reinen Materialien in ganz bestimmtem Maße anzuheben. Zweitens braucht man p- und n-leitendes Material, denn erst an einer Grenzschicht zwischen beiden tritt der gewünschte Gleichrichtereffekt auf.

10c: Die dotierten Materialien weisen keine elektrische Ladung auf, weil den frei beweglichen Elektronen im n-Material ebenso viele (feste) positive Kernladungen entsprechen, die bei den Donator-Atomen zurückgeblieben sind, von denen die Elektronen abwanderten. Mit den Löchern und den zugehörigen negativen Kernladungen verhält es sich genauso.

10d: Majoritätsträger sind die im dotierten Material in der Überzahl vorhandenen Ladungsträger. Das sind im n-Material die Elektronen, im p-Material die Löcher. Sie können durch die Grenzschicht nur in Durchlaßrichtung fließen, während Minoritätsträger in Sperrichtung fließen können, wenn eine entsprechende Spannung anliegt. Minoritätsträger sind aber normalerweise nur in geringer Zahl vorhanden, so daß der Sperrstrom dann klein bleibt.

10e: In Durchlaßrichtung ist gepolt, wenn das p-Material (die Anode) an Plus, das n-Material (die Katode) an Minus der Spannungsquelle liegt. Die umgekehrte Polung entspricht der Sperrichtung.

Berichtigung zur 10. Stunde (FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 156)

Im ersten Satz des letzten Absatzes wird gesagt, die Gesamtzahl der Ladungsträger ändere sich durch die Dotierung nicht. Es müßte richtig heißen, daß (wie auch unten in der Formel angegeben) das Produkt $n_n \cdot n_p$ immer gleich n_i^2 für die gleiche Temperatur ist. Die sich bei Dotierung ergebende Gesamt-Ladungsträgerzahl wird jedoch um so größer, je höher dotiert wird. Bei Zimmertemperatur z. B. ist $n_i = 2{,}5 \cdot 10^{13}/cm^3$, die Gesamtzahl der Ladungsträger demnach $5 \cdot 10^{13}/cm^3$ und $n_i^2 = 6{,}25 \cdot 10^{26}/cm^6$. Würde nun so dotiert, daß sich bei der gleichen Temperatur 10^{16} bewegliche Elektronen ergäben, so müßten wir rechnen: $n_p = n_i^2 : n_n$, in Zahlen: $n_p = 6{,}25 \cdot 10^{26}/cm^6 : 10^{16}/cm^3 = 6{,}25 \cdot 10^{10}/cm^3$ Defektelektronen. Die Summe aller Ladungsträger im Kubikzentimeter ist dann $10^{16} + 6{,}25 \cdot 10^{10}$, und das ist etwa das Zweihundertfache der Ladungsträger im undotierten Material. Das Verhältnis der Ladungsträger ist im Beispiel $n_p : n_n = 1 : 160\,000$. Hätte man so dotiert, daß 10^{17} freie Elektronen bei Zimmertemperatur vorhanden wären, so hätte man gegenüber Intrinsic-Material etwa das Zweitausendfache an Ladungsträgern, und das Verhältnis zwischen positiven und negativen wäre dann 1 : 16 000 000.

Ferdinand Jacobs

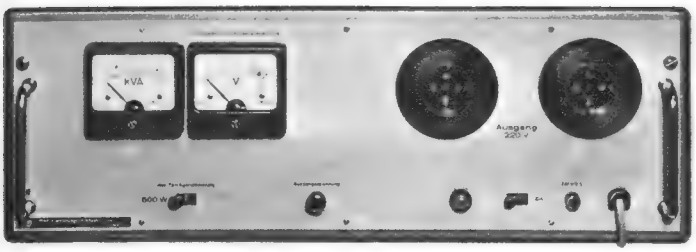
Wie war denn das mit der Röhre?

Selbststudium ist ein mühseliger Weg. Und außerdem: ist es der beste? Wir meinen, Weiterbildung sollte nicht nur Sache des Fachhandels sein. Die Industrie müßte helfen. Und wir meinen, die Graetz Kundendienst-Seminare für Ihre Rundfunk- und Fernsehtechniker sind ein guter Beitrag dazu. Nutzen Sie unser Angebot zur kostenlosen Teilnahme an diesen Lehrgängen für den Fachhandel. Ein Anruf bei uns (Tel.: Dortmund (0231) 803342), und Sie erfahren alle Einzelheiten. Wann wählen Sie diesen Weg?

Prüf-Garantie

Begriff des Vertrauens

Graetz



konstantes Netz durch WuG-Spannungs-Stabilisatoren mit Kaltleiter-Brücke

0,1 %

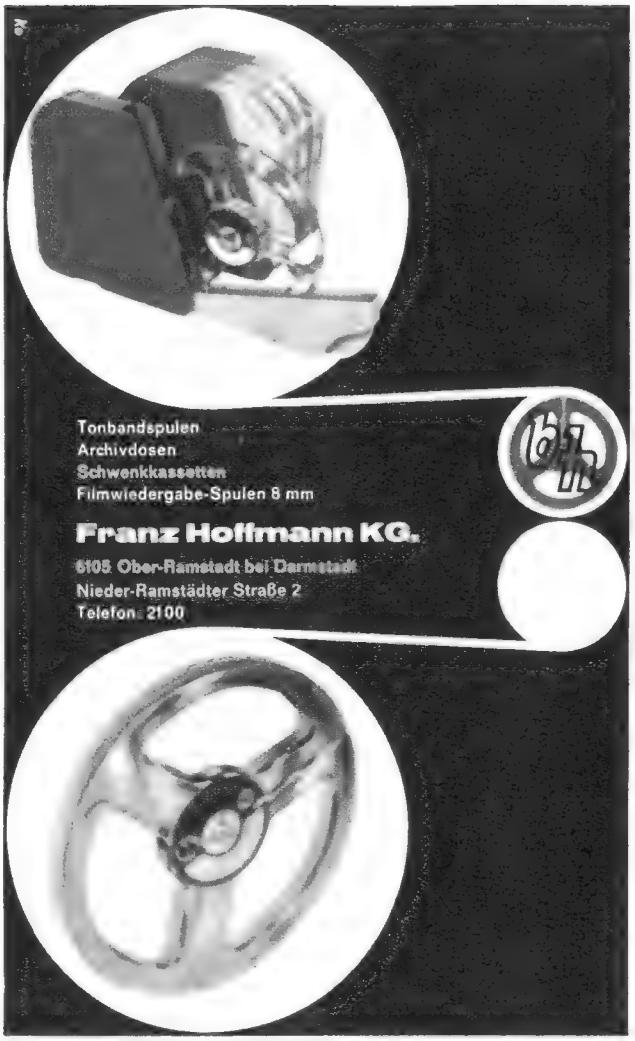
Typ	Leistung	Regelbereich
WS-6	1000 VA	209 ... 231 V
	500 VA	198 ... 242 V
WS-106	3000 VA	187 ... 242 V

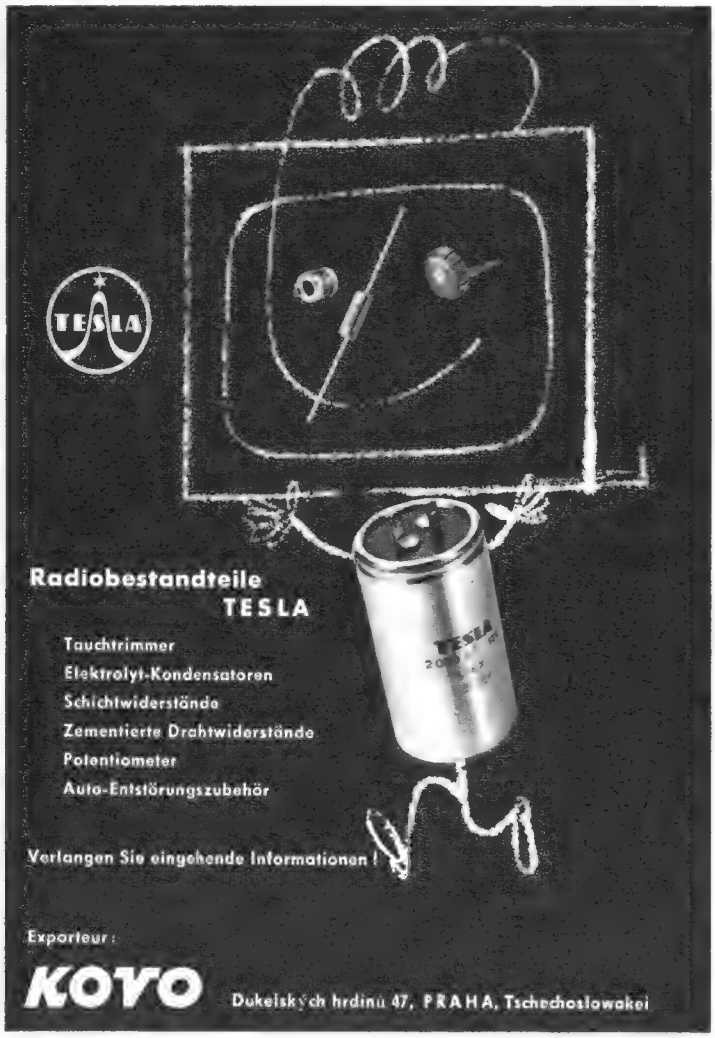
Ausgang 220 V ~ Fehler ≦ ± 0,1 %
Klirrfaktor der Ausgangsspannung ≦ 3 %
Frequenzbereich 45 ... 55 Hz
Regelzeitkonstante ca. 0,05 sec

Regelung auf konstanten Effektivwert, auch über lange Zeit und in wartungsfreiem Dauerbetrieb. Drehstromstabilisierung durch Verwendung von 3 Einzelgeräten. Kurzfristige Liefertermine. Für völlig netzstoßfreie Stromversorgung verlangen Sie bitte Sonderangebot über elektronisch stabilisierte Umformeranlagen für Gleich- oder Wechselstrom,

WANDEL u. GOLTERMANN

Reutlingen/Württ.

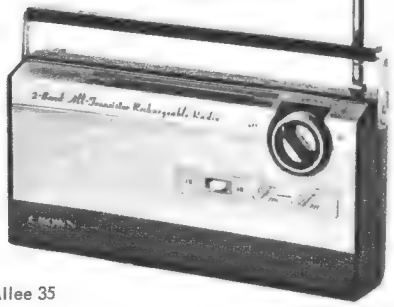




CROWN

MODELL TRP-15
Radio Phonograph MW

MODELL TRF-1500 R
9 Transistoren, MW/UKW



CROWN
RADIO GMBH
4 Düsseldorf, Heinrich-Heine-Allee 35
Telefon 2 73 72, Telex 8-587 907n

CROWN

HAMEG-Meßtechnik

„erstaunlich"

fanden Fachleute aus aller Welt auf dem Pariser Bauelementesalon unser

DIGITAL-Voltmeter

HM 105

Es ist transistorisiert für =- u. ≈-Spann.-Bereiche:
1-10-100-1000 V
Genauigkeit 0,3 %
Re = 10 MΩ

Preis DM 1500.-

Bitte Prospekte anfordern!

Technische Laboratorien K. HARTMANN KG
6 FRANKFURT/M., Kelsterbachstraße
Telefon 67 10 17, Telex 04-13 866

ENSSLIN R

Kombinations-Regal-R im Baukastensystem

Für die Rationalisierung der Lagerhaltung in Industrie, Handel und Gewerbe - in genormten Bauteilen - leicht erweiterungs- und ausbaufähig - bei Einbau von Schubkastenblöcken A und B zugleich Schrank - ideale Ergänzung des ENSSLIN-Arbeitstisches F.

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.

Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

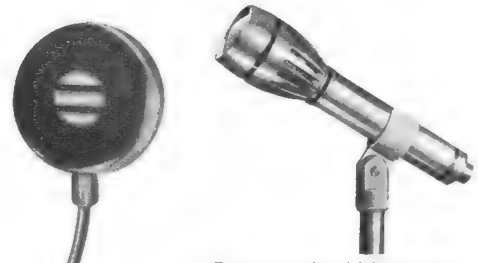
PUNKT ● FÜR PUNKT ● GUT

Rosenthal

RIG Kondensatoren

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH
SELB-Bay., Werk III

MERULA jetzt noch besser



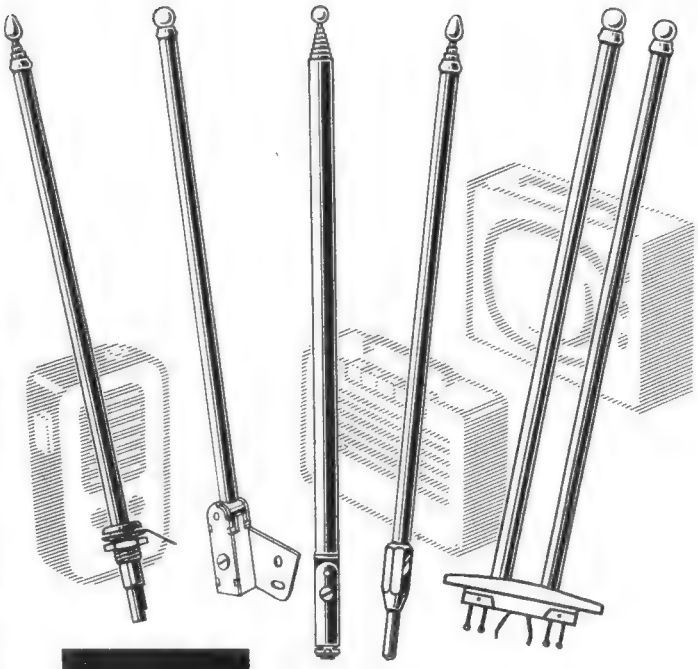
Dynamische Mikrofone
Sprache und Musik

Mikrofone, auch Spezialausführungen
Körperschallmikrofone für technische und medizinische Zwecke

MERULA

Tonabnehmersysteme, hohe Übertragungsqualität, Mono-Stereo, Kristall-Keramik

F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4



ROKA

TELESKOP-ANTENNEN

für tragbare Kofferradios — Fernsehempfänger und Sprechfunkgeräte

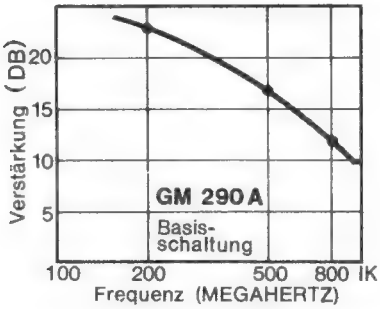
- zuverlässige Konstruktion
- hervorragende Kontaktgabe
- seit Jahren im In- und Ausland bewährt

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

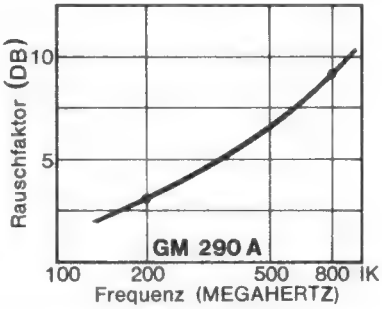
Führend in Halbleitern
TEXAS INSTRUMENTS

Halbleiter für UHF und VHF? Hier sind 4 neue Epitaxial Mesa Transistoren von TEXAS INSTRUMENTS

Hohe Leistungsverstärkung



...niederes Rauschen



(...und dabei niedrige Preise!)

Diese vier Germanium Epitaxial Mesa Transistoren bieten Ihnen hohe Verstärkung und niederes Rauschen in UHF/VHF Anwendungen. Suchen Sie sich aus den hier angegebenen Parametern den für Anwendung als Mischer/Oszillator, Oszillator Vorstufenverstärker oder Leistungsverstärker geeigneten TI-Typ aus.

Preis per Stück in DM:

	1-99	100-999
GM 290	10.65	8.20
GM 378	7.30	5.65
GM 656	2.45	5.75
GM 380	9.10	7.00

GM 290	Maximales Rauschen	9 dB bei 800 MHz
UHF Verstärker	Kleinste Leistungsverstärkung	8 dB bei 800 MHz
	Kollektor Verlustleistung	55 mW bei 45° C
GM 378	Maximales Rauschen	5.5 dB bei 200 MHz
VHF Verstärker	Leistungsverstärkung	18 dB bei 200 MHz
	Kollektor-Verlustleistung	55 mW bei 45° C
GM 656	Maximales Rauschen	12 dB bei 800 MHz
Mischer Oszillator	Ausgangsleistung	1 mW bei 930 MHz
	Kollektor-Verlustleistung	55 mW bei 45° C
GM 380	Ausgangsleistung	10 mW bei 930 MHz
UHF Leistungsverstärker	Kollektor Verlustleistung	300 mW bei 50° C

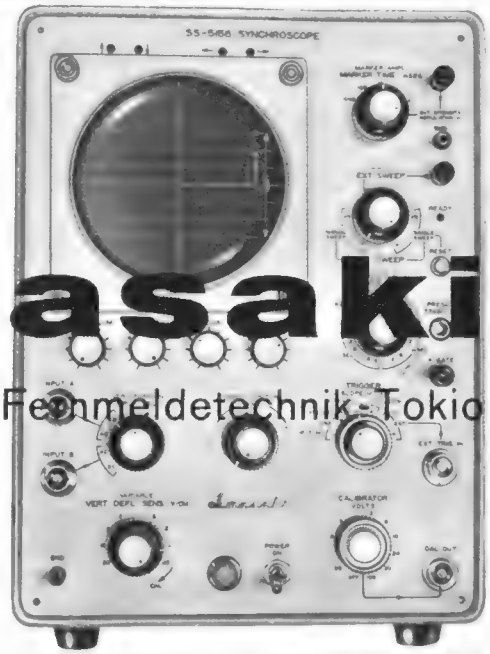
NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE ENATECHNIK
2085 QUICKBORN-HAMBURG, Schillerstr 14
Tel. (V: 04106) 8222, Telex. 02 13 590
8000 MÜNCHEN 2, Linprunstr 23, Tel 59 45 28, Telex: 05 24 850
7022 LEINFELDEN (Württ.), Gartenstr 13, Tel. 79 38 69

TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND G.m.b.H.

7000 STUTTGART
Kriegerstr. 17
Tel. (0711) 22 38 20

4432 GRONAU / Westf
Ochtruperstr 87 B
Tel. (02562) 2725



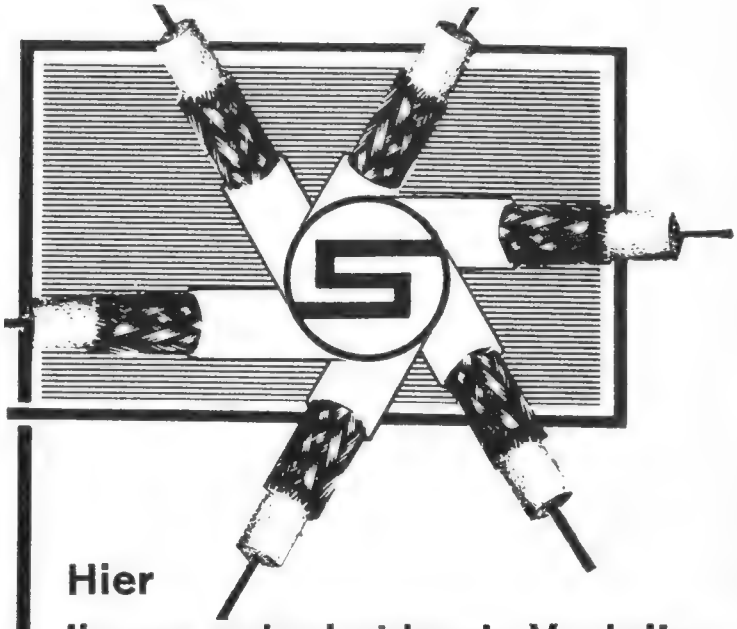
Iwasaki

Werke für Fernmeldetechnik - Tokio

Die Fabrikation umfasst mehr als 20 verschiedene Elektronenstrahloszillographen-Typen: Konventionelle Typen bis 100 MHz (mit und ohne auswechselbare Verstärker), Zweistrahlgeräten bis 30 MHz, Abtastoszillographen (Samplingscopes) bis 4,5 GHz sowie Speicheroszillographen bis 10 MHz.
Eine Vielfalt von Impulsgeneratoren, Frequenzzählern, Druckern und Datenverarbeitungsgeräten ergänzt dieses Programm.

Omni Ray

Service und Verkauf:
Deutschland: Omni Ray GmbH, München, Nymphenburger Str. 164, Tel. 6 36 25
Schweiz: Omni Ray AG, Zürich 8, Dufourstrasse 56, Telephon 051/34 44 30
Oesterreich: Austronik GmbH, Wien 6, Mollardgasse 54, Telephon 57 32 80



Hier liegen entscheidende Vorteile

Stolle-Koaxialleitungen rechtfertigen täglich das uneingeschränkte Vertrauen vieler Fachleute durch hohe Materialgüte, Maßhaltigkeit, große mechanische Festigkeit, geringe Dämpfung, Wetterbeständigkeit und günstige Preise. Überzeugen auch Sie sich durch eigene Versuche.

Stolle

Kabelfabrik, 46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1

BERU

FUNK-ENTSTÖR-SÄTZE

FÜR AUTO-RADIO UND AUTO-KOFFER-GERÄTE FÜR ALLE KRAFTFAHRZEUG-TYPEN

Griffbereit für jede Fahrzeugtype

finden Sie sorgfältig zusammengestellt alle Entstörmittel, die Sie für die Entstörung eines bestimmten Fahrzeuges brauchen. Das ist bequem und enthebt Sie aller Bestellsorgen. Nützen Sie diesen Vorteil, verlangen Sie die ausführliche Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44

HYDRA WERK

ALUMINIUM-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

— ein Westberliner Erzeugnis —

Nieder- und Hochvolttypen für normale Anforderungen.

Freitragende Ausführung, auch gesockelt für gedruckte Schaltungen.

Verschiedene Befestigungs- bzw. Anschlußarten, auch für gedruckte Schaltungen. Schaltfeste Ausführung der Bauform CF.

Nieder- und Hochvolttypen für erhöhte Anforderungen.

Verschiedene Bauformen nach DIN 41230 und DIN 41240.

Angebote und ausführliche Druckschriften auf Anfrage

HYDRAWERK AG 1 BERLIN 65

220

HOUSTON | XY-SCHREIBER

SERIE HR-92/93

sehr preisgünstige, potentiometrische **Zweikoordinaten-Schreiber**

Papierformat: 21,1 x 28 cm, DIN A 4

Genauigkeit: 0,5 %

Schreibgeschwindigkeit: 15 cm/sec max.

Für jede Achse ist ein Verstärker mit einem eigenen Netzgerät vorgesehen sowie ein Eingangspotentiometer und eine Nullpunkteinstellmöglichkeit. Beide Verstärker sind elektrisch und mechanisch voneinander getrennt.

Die Verstärker sind untereinander austauschbar und sind für folgende Empfindlichkeitsbereiche erhältlich:

5 mV/cm und **0,5 mV/cm** für eine oder beide Achsen.

Die Eingangspotentiometer bestimmen den Geräteeingangswiderstand mit 10 kOhm konstant.

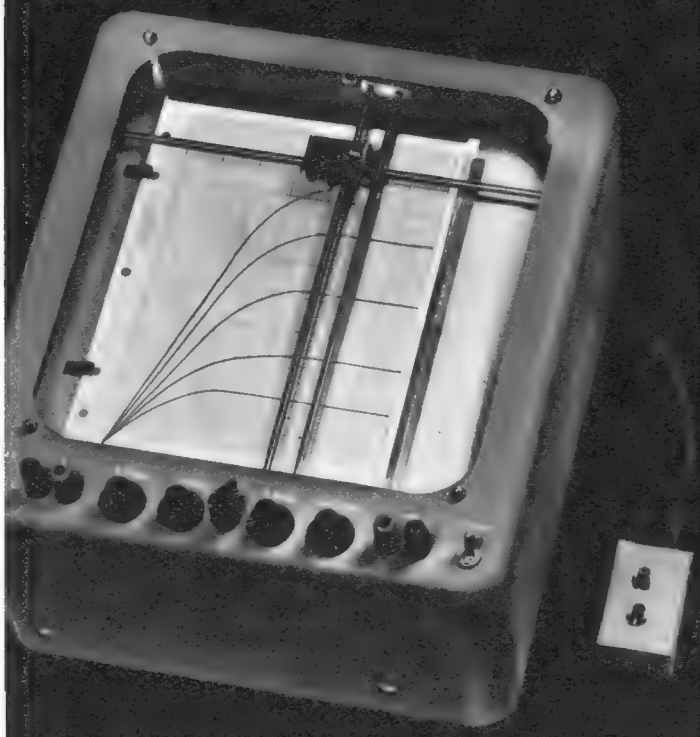
Der abgebildete Schreiber ist das Modell HR-93. Er unterscheidet sich von der HR-92-Serie nur durch die elektrisch abhebbare Schreibfeder. Diese kann entweder mit einem Druckknopf oder direkt von dem Test-Schaltkreis betätigt werden.

Houston-Schreiber werden wegen ihrer Robustheit, zuverlässigen Konstruktion und kleinsten Service-Ansprüchen seit Jahren in der ganzen Welt verwendet!

Kosten- und zeitsparend einsetzbar bei:

- Aufzeichnung von Temperatur-/Druck-/Längen-/Widerstands-Änderungen
- Strom-Spannungsregistrierung
- Aufnahme von Hysteresis- und Filterkurven
- Aufzeichnung allgemeiner niederfrequenter Vorgänge

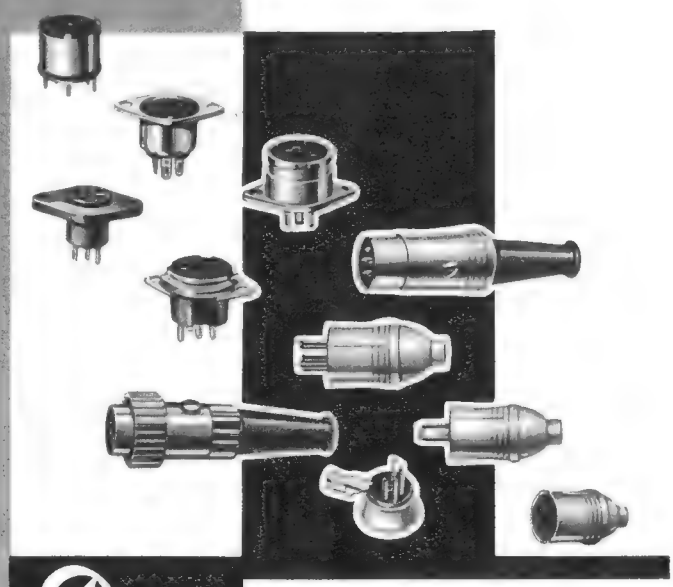
Modell	Empfindlichkeit in mV/cm X-Achse	Y-Achse	Elektrisch abhebbarer Schreibstift	Preis DM (verzollt)
EHR-92-1	5	5	nein	4135.–
EHR-92-2	5	0,5	nein	4284.–
EHR-92-3	0,5	5	nein	4284.–
EHR-92-4	0,5	0,5	nein	4432.–
EHR-93-1	5	5	ja	4580.–
EHR-93-2	5	0,5	ja	4730.–
EHR-93-3	0,5	5	ja	4730.–
EHR-93-4	0,5	0,5	ja	4879.–



Fordern Sie Unterlagen über XY- und TY-Schreiber an!

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106



Preh BAUELEMENTE

STECKVERBINDUNGEN

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE
DRAHTDREHWIDERSTÄNDE
STUFENSCHALTER
ROHRENFASSUNGEN
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

Preh ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

1913 ⟶ 50 JAHRE ⟵ 1963

WEGO

KONDENSATOREN

für Fernmelde- und Elektrotechnik

WEGO-WERKE · FREIBURG I. BR.

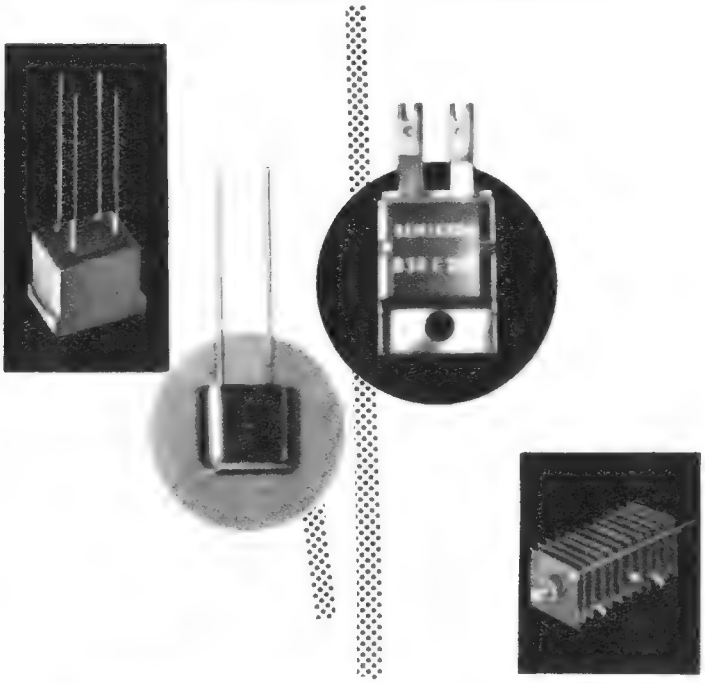
RINKLIN U WINTERHALTER · WENZINGERSTRASSE 32-34

FERNRUF 31581 u. 31582 · TELEX 0772816

SEMIKRON

Silizium-Kleingleichrichter
Selen-Kleingleichrichter

für die moderne Elektronik
Spezialausführungen bis 1000 Volt Anschlußspannung



SEMIKRON

Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
85 Nürnberg, Wiesentalstraße 40, Telefon 3 01 41, Fernschr. 06-22155

ULTRON Modell UM-204

Ein hochwertiges Vielfach-Meßgerät modernster Konstruktion zum kleinen Preis

Kurzdaten:

8 Gleichspannungsbereiche:
0...0,6/6/30/120/600/1200
3000/6000 V
(20 000 Ω/V, ± 3%)

4 Gleichstrombereiche:
0...60 µA/6/60/600 mA

5 Wechselspannungsbereiche:
0...6/30/120/600/1200 Veff
(10 000 Ω/V, ± 3%)

1 dB-Meßbereich:
– 20...+ 63 dB

4 Widerstandsbereiche:
R x 1 (0...6 kΩ)
R x 100 (100 Ω...0,6 MΩ)
R x 1 K (1 kΩ...6 MΩ)
R x 10 K (10 kΩ...60 MΩ)

2 Kapazitätsbereiche:
50 pF...10 nF, 1 nF...0,2 µF

2 Batterien: 1,5 V u. 15 V

Preis **DM 68.–**
Ledertasche **DM 5.50**

DR. HANS BÜRKLIN **Industriegroßhandel**
8 München 15 Schillerstraße 40
4 Düsseldorf 1 Kölner Straße 42

Qualitäts-Tonbänder

in jeder Preislage

- für Studiozwecke
- für Heim, Schule und Kirche

Uneingeschränkte Garantie

Irish stellt Qualitätstonbänder für jeden Verwendungszweck her, sowohl für den Amateur als auch für den professionellen Bedarf. Irish bietet Spitzenqualität zum Standardpreis. Der spezielle Irish-Ferro-Sheen-Prozeß verhütet den Oxyd-Abrieb, er schont die Köpfe und sorgt für überragende Tonqualität. Für jedes Irish-Band wird 100% uneingeschränkt garantiert.
Jede 5-, 5¾- und 7-Zoll-Spule ist mit Signierband versehen. Dieses Band erleichtert das Erkennen der Aufnahmen beim Lagern in Regalen oder Bücherschränken und es schützt außerdem die wertvollen Aufnahmen.

Tonband Serie 190

Standard
1½ mil acetate
Langspiel
1 mil acetate
1 mil Mylar*
Doppelspiel
½ mil Mylar*

Professional-Tonband Serie 200

Standard
1½ mil acetate, 1½ mil Mylar*
Langspiel
1 mil acetate, 1 mil Mylar*
Doppelspiel
½ mil Mylar*

* geschützter Name

Shamrock
Tonband
FÜR EXPERIMENTE UND DEN AMATEUR

Dieses Band ist besonders preiswert für alle jene Anwendungen, die keine allzu hohen Anforderungen erfüllen müssen. Erhältlich auf 5x7"-Rollen in Plastik- oder Mylar-Kassette in den Stärken 1 – 0,5 und 1,5 mil.
An Stelle der Shamrock-Verpackung kann auch eine neutrale für eigene Eindrucke geliefert werden.

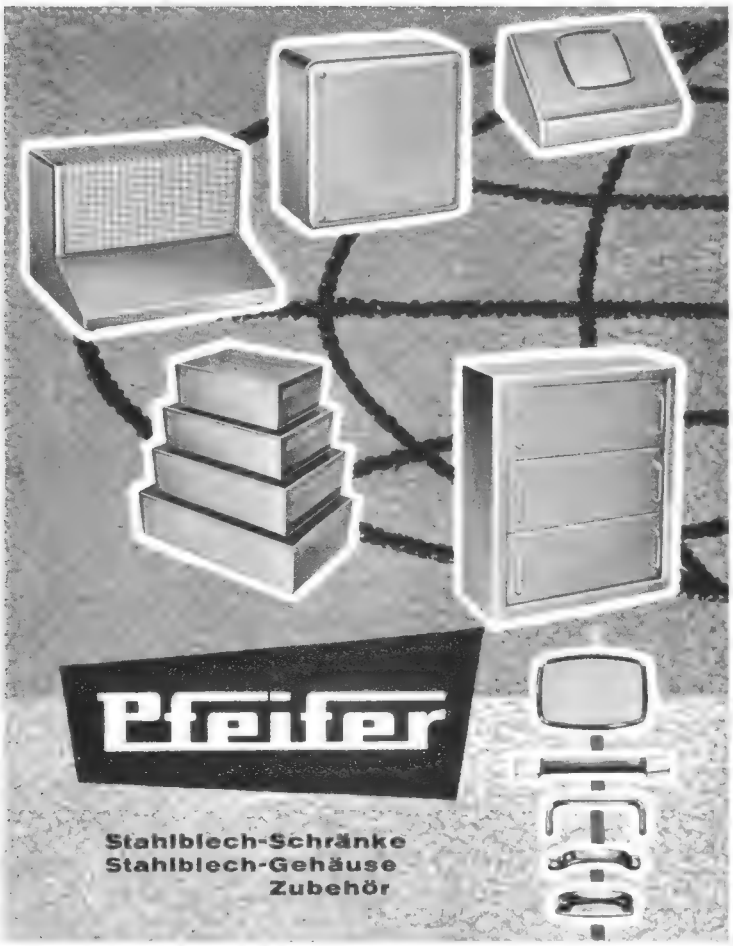
United Stereo Tapes Division of Ampex

Ein vollständiges Repertoire bespielter 4-Spur-Bänder – fordern Sie einen Katalog an!

Vollständige Preislisten und sonstige Unterlagen auf Anforderung

MORHAN
EXPORTING CORPORATION
458 Broadway, New York 13, N. Y.

Neuer Produktionszweig: Meßgerätegriffe



Fordern Sie Katalog A an!

BERNHARD PFEIFER HILDEN/RHLD.
Stahlblechgehäuse- und Apparatebau · Telefon 35 00 · Postfach 625

Haben Sie an Ihren Geräten

Kontakt-Schwierigkeiten?

CRAMOLIN reinigt und schützt zuverlässig Kontakte jeder Art, entfernt sicher Oxyd- und Sulfidschichten. Beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände. Verhindert Korrosion.

Jetzt mit unzerbrechlichem Sprühröhrchen

CRAMOLIN-SPRAY R

R. SCHÄFER & CO. **713 MÜHLACKER**
Telefon 484 Postfach 44

MOTOROLA 2N2950

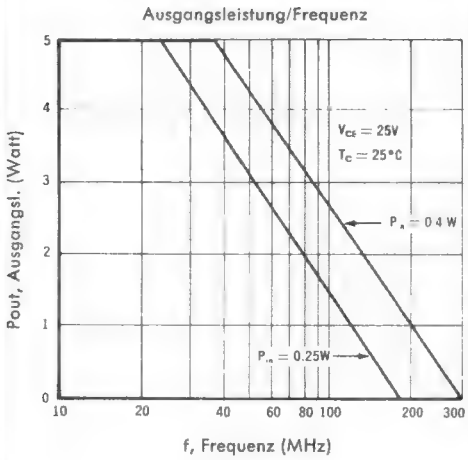
HF-Leistungstransistor

3,5 Watt- Ausgangsleistung bei 50 MHz,

für Anwendungen bis 100 MHz als **Leistungs- und Treibertransistor**

$f_{\beta 1} > 100$ MHz

Si-npn-Epitaxie-Leistungstransistor



Preis: 1-99 Stück 50.– DM, ab 100 Stück 45.– DM

sofort ab Lager lieferbar! Fordern Sie Unterlagen!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

NOGOTON

Transistor-UHF-Konverter Type GC-61 TA

mit elektronischer Schaltautomatik, für Band IV und V des UHF-Bereichs (470–860 MHz=Kanal 21–70), mit Linearskala, kontinuierlicher Abstimmung, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, in modernem, formschönem Plastikgehäuse. 12 Monate Garantie. FTZ-Prüfnummer DH 20380.

Ein Gerät von höchster Leistungsfähigkeit, mit welchem Sie jedes ältere Fernsehgerät für den Empfang des 2. und aller weiteren Programme erweitern können.

Lieferung nur über den Fachhandel

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 153 Fernruf (04221) 3860 FS 02-44347

Ein Begriff für moderne Hochfrequenztechnik

Messen Sie μV und pA mit dem neuen elektronischen Microvoltmeter

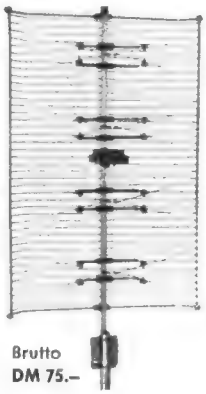
Gleichspannungen und Intensitäten von
2 μV – 1000 V
2 pA – 1000 μA

Wechselspannungen von 3 mV – 15 V bis 800 MHz

Verlangen Sie bitte Sonderprospekte

MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG

R-R-A-UHF-Breitbandantenne mit Ganzwellen-Spreizdipole



Diverse Schutzrechte angemeldet

- Hergestellt aus Aluminium
- Korrosionsschutz durch Goldeloxal
- Kontaktstellen geschützt durch Abdeckkappen
- Luftisolation an den Spannungsabnahmestellen
- Einbaumöglichkeit für Weichen
- Gewinn 12 dB = 4fache Verstärkung, nahezu gleichmäßig über alle UHF-Kanäle **Preis DM 37.50**

Einbauweiche 60 Ω bzw. 240 Ω wahlweise **Preis DM 4.85**

Mengenrabatte - Nachnahmeversand

Brutto **DM 75.–**

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 DUISBURG-MEIDERICH Postfach 109

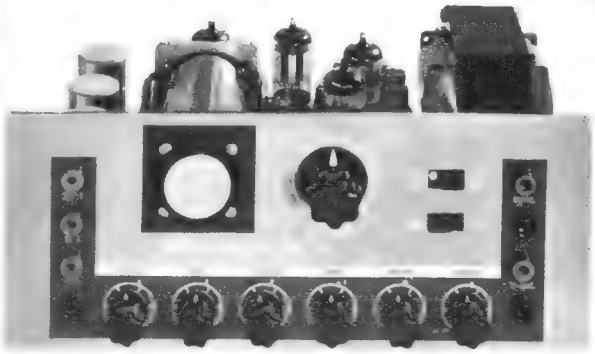
Geloso-Transistor-Megaphon AMPLIVOCE

Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-Druckkammer Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis 500 m Entfernung.
Einsprache über Mikrofon mit Kabel oder direkt möglich.
Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in gedruckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26; Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden) im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff mit PVC-Tragriemen. Abmessungen: Länge 420 mm, 240 mm ∅, Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien) **DM 270.-**
(inkl. Kabel mit Mikrofonhalter und Batterien)

S. p. A. GELOSO, Mailand
Generalvertretung **Erwin Scheicher,** 8 München 59, Brünnsteinstraße 12

RIM-Einbau-Oszillograph „Oszillette 3" Jetzt lieferbar



Fordern Sie RIM-Informationen 5/6/64 mit Angebot „Volltransistorisierte Prüfgeräte" an!

Ein besonders preiswerter Mehrzweck-Klein-Oszillograph mit guten technischen Daten.

Leichter Selbstbau durch gedruckte Schaltung und RIM-Baumappe möglich.
Geringe Abmessungen: 265 x 155 x 110 mm
Für Lehrzwecke sehr geeignet.

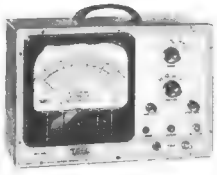
Technische Daten:
Röhrenbestückung:
1 DG 3-12 A, 2 ECC 81, 2 ECC 82
Y-Verstärker:
Frequenzbereich: 3 Hz ... 500 kHz bei 1 dB Abfall, 2 Hz ... 1 MHz bei 3 dB Abfall.
Empfindlichkeit: 150 mV_{SS}/cm
Eingangswirkwiderstand: 0,5 ... 0,9 MOhm
Eingangskapazität: 3 ... 10 pf
Max. zulässige Gleichspannung: 400 V

X-Verstärker:
Frequenzbereich: 2 Hz ... 500 kHz bei 1 dB Abfall, 2 Hz ... 1 MHz bei 3 dB Abfall.
Eingangsempfindlichkeit: 5 V_{SS}/cm
Eingangswirkwiderst.: 0,7 ... 1 MOhm
Eingangskapazität: ca. 10 pf
Zeitablenkung: 10 Hz ... 60 kHz in 11 Stufen
Preis: Kompletter Bausatz einschließlich Frontplatte o. Gehäuse **DM 199.- ne.**
RIM-Baumappe DM 3.90. Zubehör lt. Prosp.

RADIO-RIM
8 München 15, Bayerstr. 25 am Hbf.
Abt. F 3

Bewährte EICO Service-Geräte

Röhrenvoltmeter 232
DM 169.–

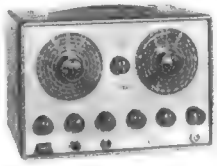


Röhrenvoltmeter de Luxe
214 DM 239.–

Meßsender 324
DM 199.–

Breitband-Oszillograph
460 DM 499.–

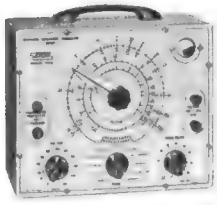
Univers. DC-Oszillograph
427 DM 445.–



Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369 DM 499.–

Grid-Dipmeter 710
DM 199.–

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 249.–



RC-Meßbrücke 950 B
DM 169.–

Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.–

Signalverfolger 145 A
DM 169.–

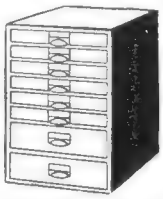
Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 309.–

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Alle Geräte, einschl. Bausätze auf Teilzahlung

TEHAKA 89 Augsburg, Zaugplatz 9
Telefon 2 17 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE



mit mehr als 2000 Einzelteilen **U 41 ca** Schrank enthält: 500 Widerst. sort. 0,25 – 4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren; 10 HF - Eisenkerne sort.; 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 20 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassg. und div. Kleinmaterial. Maße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 cb wie U 41 ca, jedoch 2500 Einzelteile
Schrank enthält zusätzlich: Fernseh-Teile wie Regler, Potis, Selenglr., Knöpfe auch für UHF, Spezial-Rö.-Fassungen, Urdox-Widst., Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **43.50**

Klarsichtbehälter U 200 einzeln
1 St. **1.20** 5 St. à **—.95** 10 St. à **—.85**

SORTIMENTE für Labor und Werkstatt

Die Sortimente zeichnen sich durch beste Qualität aus. Sämtliche Teile stammen aus den letzten Fabrikationsserien der Rundfunk- und Fernseh-Industrie. Alle mit SP bezeichneten Teile werden in einem Klarsichtbehälter mit Deckel geliefert. Fassungsvermögen: 500 Widerstände oder Kondensatoren. Maße: 170 × 115 × 60 mm.

SPK 1	100 Styroflex-Scheiben- und Keramik-Kondensatoren	**7.50**
SPK 3	250 dito **15.50** **SPK 5** 500 dito	**29.50**
SPW 1	100 Widerstände 0,25 – 4 W	**6.50**
SPW 3	250 Widerstände 0,25 – 4 W	**13.50**
SPW 5	500 Widerstände 0,25 – 4 W	**25.50**
SK 6	50 Zeiger und Drehknöpfe, sortiert	**6.95**
SK 7	100 Zeiger und Drehknöpfe, sortiert	**12.50**
SK 8	1000 Schrauben, Muttern, Stifte	**4.95**
SK 10	30 Potentiometer und Einstellregler, sortiert für Radio – Fernsehen	**14.50**
SK 11	1000 Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Federn, Unterlagsch.	**3.50**
SK 12	250 Feinsicherungen, sortiert	**14.50**

Sortiment Tauchwickel-Kondensatoren
WIMA - KUNKLER - HYDRA - MUF
125 V – 1000 V, 680 pF – 56 nF in Plastikbehälter mit Deckel, gängig sortiert
50 St. **10.90** 100 St. **18.50** 250 St. **38.50**

EROFUL-II-Kondensatoren aus neuester Fertigung
630 V = / 200 V ~ für FS-Werkstätten

4700 pF	1 St. **—.26**	10 St. **2.40**	100 St. **22.—**
0,01 µF	1 St. **—.28**	10 St. **2.60**	100 St. **25.—**
0,015 µF	1 St. **—.30**	10 St. **2.80**	100 St. **27.—**
0,022 µF	1 St. **—.32**	10 St. **3.—**	100 St. **29.—**
0,033 µF	1 St. **—.35**	10 St. **3.20**	100 St. **31.—**
0,047 µF	1 St. **—.41**	10 St. **3.80**	100 St. **37.—**
0,068 µF	1 St. **—.48**	10 St. **4.70**	100 St. **46.—**
0,1 µF	1 St. **—.63**	10 St. **6.—**	100 St. **58.—**
0,15 µF	1 St. **—.75**	10 St. **7.20**	100 St. **70.—**
0,22 µF	1 St. **1.05**	10 St. **9.50**	100 St. **90.—**

1000 V = / 300 V ~

1000 pF	1 St. **—.25**	10 St. **2.40**	100 St. **23.—**
2200 pF	1 St. **—.25**	10 St. **2.40**	100 St. **23.—**
4700 pF	1 St. **—.28**	10 St. **2.60**	100 St. **25.—**
0,01 µF	1 St. **—.31**	10 St. **2.90**	100 St. **28.—**
0,015 µF	1 St. **—.34**	10 St. **3.30**	100 St. **32.—**
0,047 µF	1 St. **—.54**	10 St. **5.20**	100 St. **51.—**
0,1 µF	1 St. **—.87**	10 St. **8.50**	100 St. **83.—**

Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine Einzelteillisten.

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.
Abt. F 12 Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805

ANTENNEN + ZUBEHÖR

Band	DM
I	3 El 28.–
III	4 El 6.90
	8 El 14.50
	10 El 19.50
IV	7 El 9.50
	11 El 14.–
	15 El 18.–
	23 El 27.–
IV-V 21-60	11 El 18.20
	17 El 24.–
	21 El 31.–
	25 El 34.65

Filter		DM
Antennen	240 Ω	7.50
Antennen	60 Ω	8.–
Einbau	240 Ω	4.–
Einbau	60 Ω	4.–
Empf.	240 Ω	4.50
Empf.	60 Ω	5.–
Kabel		
Band 240		–.16
Schlauch 240		–.25
dto. -Schaum		–.28
Koax vers.		–.55
Mast-Isol.		–.70
Mauer-Isol.		–.55
Dachr.-St. (2)		1.80
Dach-Kabelst.		1.15

JARE Versand
435 Recklinghausen, Postfach 745

Grundig Philips Uher Revox

Telefunken

Tonbandgeräte 1964

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchstrabatt bei frachtfreiem Expreßversand. Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/42 36 26

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

NUN NOCH BILLIGER!

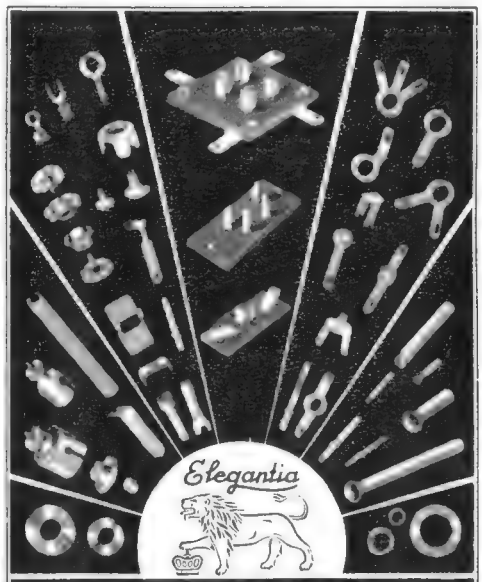
UHF-TUNER

komplett mit Einbauzubehör, Röhren PC 86, PC 88
1 St. **DM 49.–** 4 St. **DM 46.–** 10 St. **DM 43.–**

KONVERTER

erstes Gerät mit Vollautomatik – keine zusätzliche Bedienung mehr, beleuchtete Skala, Knopfabstimmung
1 St. **DM 85.–** 3 St. **DM 82.–** 10 St. **DM 80.–**
Großabnehmer bitte Sonderangebot fordern!

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 33 38 44



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

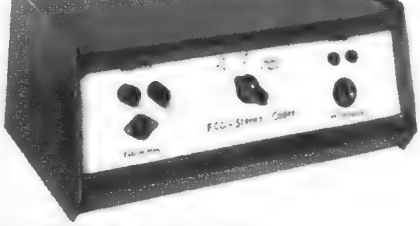
polytron

Ihre UHF-Empfangsprobleme werden kleiner!
UHF-Antennenverstärker P 139
Bereich 450 ÷ 750 MHz, Bandbreite 15 MHz, kontinuierlich durchstimmbar, Mesa-Transistor AF 139, 4 ÷ 5 Kto Eingangsempfindlichkeit, > 10 db Verstärkung, Aus- und Eingang 60 Ω koaxial oder 240 Ω symmetrisch, 2 Kammernsystem, allseitig geschirmt, Schutzdiode, Stromversorgung direkt oder über Antennenzuleitung, Kunststoffgehäuse.
Einsatz als Kabelverstärker für kleinere Gemeinschaftsanlagen als Vorverstärker unmittelbar am FS-Gerät zur wesentlichen Verbesserung der Eingangsempfindlichkeit bei Röhrentunern als Antennenverstärker in unmittelbarer Nähe der Antenne.
Größe: 10 × 7 × 3

	Netzgerät für P 139 220/9
1 Stück à 39.60 DM	1 Stück à 8.40 DM
5 Stück à 37.80 DM	5 Stück à 8.– DM
10 Stück à 35.80 DM	10 Stück à 7.60 DM
100 Stück à 32.– DM	100 Stück à 6.90 DM

Netto-Preise

Unentbehrlich in jeder Funkwerkstatt oder im Entwicklungslabor!
Transistorisiertes Regelnetzgerät R 15/1.5
Spannungsbereich 2 ÷ 15 V, Spannungsregelung 10 % auf 0,3 %, Restwelligkeit 0,5 ‰ der Ausgangsspannung, automatischer Überlastschutz kontinuierlich einstellbar von 50 mA bis 1000 mA, Innenwiderstand im vorgewählten Bereich < 20 MΩ. Erhöhung des Innenwiderstandes bei Überschreiten der Vorwahl um Faktor > 1000! Vollständig kurzschlußsicher, max. Strom für alle Bereiche 1,5 Ampere, Stromanzeigeinstrument.
Bestückung: 2 × OC 36, 2 × AC 117, 2 × OC 72
Anschluß: 220 V
Größe: 21 × 18 × 9, mit Instrument
netto 189.– DM



Das Gerät für die Zukunft!
FCC-Multiplex-Generator MG 2
Stereo-Coder für UKW-Stereofonie mit frequenzmoduliertem Sender 92 ÷ 98 MHz, einstellbarer Frequenzhub von 0 ÷ 75 kHz, Trägerstabilität 10^{-3}, Ausgangsspannung 200 mV/60 Ω. NF-Bereich 20 Hz ÷ 15 kHz, Pilotträger 19 kHz (Quarzgenerator), Multiplex-Signal-Ausgang 2 V/600 Ω, Pilotton 1 V/600 Ω. Fremdmodulationseingang 1 MΩ (Tonband oder Tonabnehmer), Preemphasis 75 µs, Eigenmodulation 1 kHz, umschaltbar. Anschluß: 220 V.
Größe: 30 × 15 × 15 netto 399.– DM
Für kommerzielle Anforderungen MG 3 in Vorbereitung!
Dieser Generator wird unentbehrlich in jeder Funkwerkstatt. Schon heute für Vorführungen unerläßlich.

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik
Versand nur per Nachnahme.
HERMANN FAHRBACH JUNIOR
Vertrieb elektronischer Geräte
7 Stuttgart 1, Postfach 904

UKW-Box (Industrie-Restposten) mit 2 × AF 124 und Kombinationsdrehko AM/FM (65 × 45 × 65 mm hoch), zum Selbstbau von Koffergeräten, Modernisierung älterer Koffer- u. Radiogeräte, m. Schaltplan DM 19.50
(ZF-Platinen nicht mehr lieferbar!)
UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN), mit Röhre ECC 85 und Schaltbild ..... DM 14.50
Stiefelkörper mit Ferritkern .. 10 Stück DM 1.50
Bandfilter 460 kHz (TELEFUNKEN), 75 × 35 mm ⌀ ..... DM –.90
Ferrit-Stäbe: 200 × 10 mm ⌀ ..... DM –.95
dto., 75 × 19 × 3 mm ⌀ ..... DM –.75
FS-Kanalschalter (NSF) mit Röhren für Reparaturzwecke und für Selbstbau von KW-Empfängern ..... DM 9.80
Hochspannungskabel für DY 86 usw. (1,75 m lang) ..... DM –.90
Besonders preiswert:
Abgeschirmte Schaltlitze, 10-m-Ring .... DM –.90
Isol. Schaltdraht YG (1 mm ⌀), 200-m-Ring ..... DM 9.50
Netzkabel mit angegossenem Netzstecker, Universalstecker passend für Schuko- u. Normalsteckdosen. Ca. 2 m Flachlitze 2 × 0,75, Enden verzinnt ..... DM 1.30
5 Stück DM 5.50
Transito-Buchsen ..... 100 Stück DM 1.50
CHEMIKALIEN zur Herstellung **gedruckter Schaltungen:**
4 Flaschen (Ätzmittel, Lösungsmittel, Schutz- und Abdecklack), kompl. Satz einschließlich Gebrauchsanweisung ..... DM 3.30
Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:
PERTINAX-Tafeln, 1,5 mm stark mit 0,035 mm Cu-Folie
50 × 100 mm DM –.60 75 × 100 mm DM –.90
100 × 100 mm DM 1.20 100 × 150 mm DM 1.80
Jetzt wieder lieferbar:
DEAC-Akku, 6 VD 1,3 A mit Ladegerät dazu passend in einer kompl. Einheit.
Techn. Daten: Akku: 5 DEAC-Zellen à 1,2 V/1,3 Amp. Netzteil: 220 V/6 V, 150 mAmp.
Akku und Ladegerät (Netzteil) evtl. auch getrennt verwendbar. Maße der Ladeeinheit: 100 × 68 × 68 mm.
(Listenpreis DM 110.–) kompl. m. Schnur DM 35.–
Zur Entstörung elektr. Haushaltsgeräte:
Störschutzkondensator, 2 × 0,1 MF, 220 V ~ ..... DM –.50
Potentiometer für Lautstärkeregelung, 10 Ohm, 5 Watt ..... DM 1.50
Keram. Stufenschalter, 6 × 2/2 Ebenen (35 mm ⌀) ..... DM 1.70
Federleiste für gedruckte Schaltungen, 26pol. (5 Amp./500 V ~), für die Steckbarmachung von gedruckten Schaltungen („Steckerrechen"), kompl. mit Pertinaxanschlußplatte ..... DM 1.90
Prüfspitzen (LANCO), rot u. schwarz. Paar DM 1.20
Bimetall-Zeitschalter mit einstellbarem Springkontakt, Heizspannung 6 V, Schaltleistung 220 V/1 Amp., Verzögerungszeit 30 sec bis 2 min ..... DM 1.50
Submin.-Trafosatz, Gegentakt-Treiber- u. Ausgangstrafo aus SIEMENS RT 10, für Transistor TF 65 oder OC 71. Maße: 19 × 13 × 16 mm, kompl. ..... DM 3.90
Transistor-Fassung, 3pol. ..... DM –.30
Restposten! 10 Stück DM 2.50
AEG-Motor: 3000 UpM, 5–7,5 V = Betriebsspannung, mit Fliehkraftregler, Gleichlaufgenauigkeit ± 3 %, 60 × 30 mm ⌀, mit aufgeflanschter Andruckwelle 8 mm ⌀. Dieser hochwertige Motor ist zum Betrieb von Batterie-Tonbandgeräten, im Modellbau usw. bestimmt ..... DM 4.90
Golden-Vox-Breitband-Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen:
GV 322 x: 252 mm Membran-⌀, 115 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftsp. 13 000 Gauß ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45 – 18 000 Hz, Resonanz 50 Hz ± 10 % ..... DM 24.50
GV 504 H: 400 × 100 mm Membran-⌀, 90 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftsp. 9000 Gauß ± 10 %, 6 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 60 + 11 000 Hz, Resonanz 85 Hz ± 10 % ..... DM 21.50
Breitbandlautsprecher, Ia-Industriequalität, 5 Ohm, Dop.-Membran, bis 18 000 Hz,
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90
Ausgangs-Trafos für EL 95 ..... DM 1.90
und EL 84 ..... DM 2.10
5 Stück Bespannstoffe (versch. moderne Industrie-Muster), in den Größen 160 × 500 bis 180 × 600 mm, zusammen ..... DM 3.–
Kondensatoren-Sortiment:
Industrie-Restposten, neueste Produktion, 100 Stück, sortiert, keram. 1 – 500 pF .... DM 6.–
dto., Styroflex, 100 Stück, sortiert, 100 – 1000 pF ..... DM 6.–
Widerstands-Sortiment: ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... DM 6.–

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

Magnetköpfe PA 222 und PW 232

Spurlage: 2/2-Spur
Aufsprechkopf PA 222:
Spaltbreite 20 µm
Induktivität 7 mH
Aufsprechstrom für DIN-Bezugspegel 45513/2 – 1 mA
HF-Strom 7,5 mA
Wiedergabekopf PW 232:
Spaltbreite 7 µm
Induktivität 80 mH
DIN-Bezugswiedergabepegel 2,5 mV je System
Übersprechdämpfung 46 dB ab 1 kHz

Dazu aus unserer Kundenmappe

Bei Einführung der Rundfunk-Stereophonie tauchte die Frage auf, wie man den Rauschabstand der Magnetton-Aufzeichnungen verbessern könnte. Wir entwickelten und bemusterten kurzfristig neuartige Stereo-Magnetköpfe mit Doppel-V-Anordnung der Kernpakete bei nur 0,75 mm breiter Trennspur. Die Rundfunkgesellschaften bestellten nach Bekanntwerden der Neuerung diese Magnetköpfe für das neue Stereoprogramm, weil die Aufzeichnungen damit eine erhebliche Verbesserung des Rauschabstandes und eine Kompatibilität mit Vollspur-Aufzeichnungen ermöglichen.
Sie finden weitere Angaben über diesen Spezial-Magnetkopf in unserem Prospekt BOGEN-Magnetköpfe 1964 auf Seite 22.

Auch für Sie

entwickeln und fertigen wir nach Maß und in jeder Stückzahl, wenn Sie uns Ihre Magnetkopf-Probleme anvertrauen.

Wolfgang
B O G E N
GMBH
Fabrikation hochwertiger
MAGNETKÖPFE
1 BERLIN 37
(Zehlendorf) Potsdamer Str. 23/24
Telex: 1-83045

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

UHF-ANTENNEN
für BAND IV
Anschlußmöglichkeit
für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 7.–
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4
(Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

ANTENNEN-KABEL
ab 50 m
Bandkabel 240 Ω
per m DM 0.18
Schlauchkabel 240 Ω
per m DM 0.32
Koaxialkabel 60 Ω
per m DM 0.65

ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75
Vers. per Nachnahme
Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU / LAHN
Postfach 33

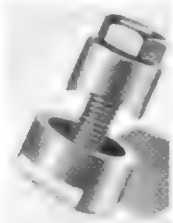
REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar.
DM 9.75 bis DM 52.–

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 670 29



TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

MENTOR-Schaltbuchsen

auch als Tast- und Zeitschalter eingerichtet. Lieferbar mit verschiedenen Federsätzen (Arbeits- und Ruhekontakte). Weitere Schaltelemente auf Anfrage. Fordern Sie Katalog Nr. 64 an.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
und Elektrotechnik
4000 Düsseldorf-Gerresheim 1
Postfach 206

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
UnsereKurse finden auch bei derBundeswehrVerwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

NEC

Transistoren - Bausätze - Einzelteile

für Fernsteuerungs- und KW-Amateure

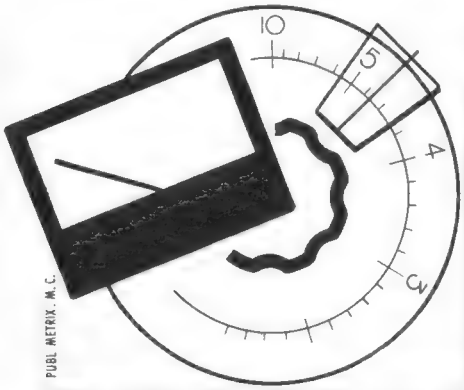
Bausatz 2-m-Transistor-Sender, 500 mW, sämtliche Einzelteile, Transistoren, gedruckte Platine und Baubeschreibung, ohne Quarz . . . . . DM 54.-
Quarze HC-6/U, 48,170, 48,300 und 48,500 MHz, per Stück . . . DM 23.50
Modulator dazu, betriebsfertig, 1,5 Watt NF, 12 Volt, 5 Transistoren DM 34.-
2-m-Transistor-Konverter MB 2, quarzgesteuerter Oszillator, ZF-Ausgang 28 bis 30 MHz, 60 Ω Ein- und Ausgang, lieferbar in 6 V, 9 V oder 12 V . DM 118.-

Transistor-Sender-Baustein 170 mW, ähnlich TTx (Funkschau 10/61) 27-30 MHz, mit Gegentakt-Modulationsverstärker, geeignet für Fernsteuerung oder 10-m-Transceiver, Bestückung OC 614, AFY 14, AC 122, 2x OC 74 mit Quarz DM 56.50
Quarze HC-6/U 27,095, 27,115, 27,135, 27,145 und 28,500 MHz . . DM 12.95
dto. 27,125 MHz, 27,120 MHz, 40,68 MHz, 13,560 MHz Tol. 0,005 % . DM 12.50
Bausatz TE-10 K, Mehrkanal-Empfänger für Fernsteuerung . . . DM 39.50
Bausatz Zweikanal-Relais-Schaltstufe dazu (mit 2 betriebsfertigen Schaltmoduln) . . . . . DM 56.20
Bausatz DL 6 SW 2-m-Transceiver, sämtliche Teile, jedoch ohne Gehäuse und Quarz. . . . . DM 160.-

Ferner große Ausw. an Steckquarze HC-25/U f. Funksprechger. i. 27-MHz-Bereich

Lieferung durch:
FUNKTECHNISCHER SPEZIALVERSAND RUDOLF REUTER
2407 Bad Schwartau, Alt Rensefeld 17 **6342 Haiger, Isabellenstraße**

von Gleichspannung zum Gigahertz



METRIX *für jede Messung*

PUBL METRIX. M. C.

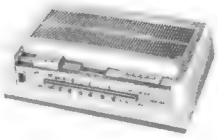
QUALITÄT METRIX

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE • ANNECY-FRANKREICH • POSTFACH 30

MÉTRIX · HANNOVER-KLEEFELD POSTFACH

WERKSVERTRETUNGEN · HANNOVER · FRANKFURT · MANNHEIM · OSNABRÜCK · HAMBURG · SAARBRÜCKEN · ZÜRICH · WIEN

SONDERANGEBOT!



ULTRON-UHF-CONVERTER mit großer Anzeige-Skala, UHF-VHF-Drucktasten-Umschalter, Netzautomatik, Rö.: EC 88, EC 86 **84.50**

NEU! GRUNDIG-UNIV.-TRANS.-EINBAUTUNER In bekannter Ausführung mit ZF-Verstärker und Aufblaskappe, 3 Transistoren **99.50**

GT 2 GRUNDIG-TRANS.-EINBAUTUNER Ant.-Eingang 240 Ω, ZF-Ausgang 60 Ω, Trans. 2 × AF 139 1 St. **56.50** 3 St. à **53.50** 10 St. à **49.50**

GT 3 wie GT 2 mit Zubehör zum organ. Einbau in jedes FS-Gerät, UHF-Einstellknopf, ZF-Umschalttaste, Halteplatte sowie Kabel, Schrauben usw. 1 St. **62.50** 3 St. à **59.50** 10 St. à **56.50**

U 35 UHF-EINBAUTUNER mit Präz.-Feintrieb, Rö.: PC 88, PC 86 1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

U 45 UHF-UNIVERSAL-EINBAUTUNER wie U 35, plus Zubehör, Einstellknopf, UHF-Umschalter, ZF-Leitg., Kleinmaterial 1 St. **49.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **45.—**

MARKEN-RÖ.-TELEFUNKEN-VALVO-SIEMENS

DF 96	2.40	EF 86	2.95	PCH 200	3.60
EAA 91	2.05	EF 183	3.30	PCL 84	3.70
ECC 81	2.95	EM 84	2.20	PCL 85	4.—
ECC 83	3.—	PC 88	4.60	PCL 86	3.70
ECH 84	3.60	PC 92	2.05	PL 84	2.95
ECL 80	3.60	PC 93	5.75	PL 500	5.80
ECL 86	3.70	PCC 88	4.60	PY 88	3.60
EF 80	2.40	PCF 80	3.30	UCH 81	3.—
EF 85	2.80	PCF 86	4.20	UF 89	2.52

FERNSEH-BILDRÖHREN

21 DK P 4 ~	AW 53–88	98.—	AW 43–20 75.—
24 AK P 4 ~	AW 61–88	125.—	AW 43–89 99.—
21 CD 4 A ~	MW 61–80	125.—	

1 kg Widerstände, sort. (ca. 500 Stck.) 0,1 – 6 W mit Farbcode und Beschriftung, Mindestabnahme 5 kg **32.50** kg-Preis **6.50**

Versand per Nachnahme ab Lager. Verlangen Sie **TUNER-CONVERTER-EINZELTEILLISTE!**

K. CONRAD 8450 AMBERG/OPF., Abt. F 12 An der Krambrücke

CDR-ANTENNEN-ROTOR TR 2A

CIRCLES and **D**ETECTS like **R**ADAR - kreist und ortet wie Radar - ermöglicht besten Fernseh- bzw. UKW-Empfang durch mühelose Antennen-Einstellung in jede gewünschte Richtung. Rotor schwenkt Lasten bis 70 kg, Montagezeit nur 30 Minuten! Steuergerät im elfenbeinfarb. Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- und Links-Lauf des Rotors. Netzanschluß 220 V~. Nur DM 186.–

Drehspulinstrument 31 x 31 mm: 500 µA, 1 mA, 10 mA, 300 mA je 9.–

42 x 42 mm: 50 µA 19.85; 100 µA 18.75; 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 300 mA je 16.85

88 x 78 mm: 100 µA 27.35; 500 µA 25.50; 1 mA 20.50

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Telefon 0311/60 84 79

MEIN GROSSEINKAUF – IHR VORTEIL

VHF-Antennen Band III

4 Elemente (Verp. 5 St.) Kan. 5-11 à **6.30**
fuba - 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8-11 à **14.50**
Kathrein-7 El. „Optimo" Kan. 8-12 à **16.15**
10 Elemente (Verp. 5 St.) Kan. 5-9 à **19.95**

UHF-Antennen Kanal 21-60

UHF-Antennen Kanal 21-37

Wolter-11 El. (Verp. 2 St.) à **14.40**
fuba - 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba - 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba - 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à **27.95**
Breitband - 13 El. (Verp. 2 St.) à **21.–**
Breitband - 17 El. (Verp. 2 St.) à **24.–**

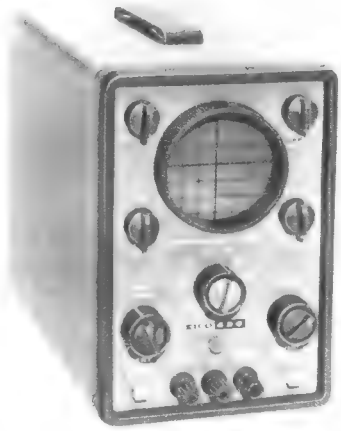
Zubehör

fuba-Weiche AKF 561 60 Ohm oben à **9.–**
fuba-Weiche AKF 663 unten à **6.50**
fuba-Weiche AKF 501 240 Ohm oben à **8.50**
fuba-Weiche AKF 603 unten à **5.25**
FS-Bandkabel 240 Ohm, versilbert % **13.50**
FS-Bandkabel 240 Ohm, versilbert, verstärkt % **16.50**
Schlauchkabel 240 Ohm, versilbert % **27.–** ab 500 m % **25.–**
Koaxkabel 60 Ohm, versilbert, mit Kunststoffmantel % **50.–**
Koaxkabel 60 Ohm, versilbert, 1,2 Ø Kunststoffmantel (dämpfungsarm) % **65.–**
Schaumstoffkabel 240 Ohm, vers. % **28.–**

Deutsche Markenröhren – Höchstrabatte! Auch auf alle anderen Antennen-Typen einschl. **Gemeinschafts- u. Autoantennen** der Firmen fuba, Kathrein, Wisi, Hirschmann, Astro erhalten Sie Höchstrabatte. Fordern Sie Spezialangebot! Sofortiger Nachnahme-Versand. Verpackung frei!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen + Röhren-Versand
435 RECKLINGHAUSEN
Dorstener Straße 12
Postfach 1610 · Telefon 2 26 22

EICO bietet an:



EICO

Service-Klein-Oszillograph Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften, der besonders für Service-Außendienstarbeiten geeignet ist.

Technische Daten:

Vertikal-Verstärker: Empfindlichkeit: 25 mV/cm, 2 Hz – 500 kHz (– 6 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer und stufenlosem Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm/30 pF, Bildverschiebung 22 cm.

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, 2 Hz – 350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät: 10 Hz – 100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufaustastung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Kathodenstrahlröhre mit Planschirm und MU geschirmten Hals. Beschleunigungsspannung 1500 V, H und V Gegentaktendstufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm/25 pF), 3 Veff. für Dunkeltastung, Helligkeits- und Schärferegler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten. Röhrenbestückung: 3 × 12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECF 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), OA 2, 3 DEP 1. Ausmaße: H. 230 mm, B. 150 mm, T. 310 mm. Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen.

Betriebsfertig: DM 499.– Bausatz: DM 375.–

Weitere bewährte EICO-Oszillographen:

EICO-Vielzweck-Oszillograph Modell 427
Betriebsfertig: DM 565.– Bausatz: DM 445.–

EICO-DC-Breitb.-Oszillograph Modell 460
Betriebsfertig: DM 649.– Bausatz: DM 499.–

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 17 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

MONETTE

Glasierte und zementierte drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

Drahtgewickelte
Drehwiderstände (Potentiometer)
glasiert und zementiert

MONETTE ASBESTDRAHT GMBH Marburg/Lahn · Telefon 68 33
FS 04-82334 · Drahtwort: Monettemarburg

355 Marburg/Lahn, Postfach 629

BERNSTEIN-Assistent: Die tragbare Werkstatt

BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep, Telefon 6 20 32

SONDERANGEBOTE FÜR IHRE FACHWERKSTATT

ASTRO-Antennen, nur solange Vorrat reicht, unter 10 Stück pro Type 10 % Aufschlag.

			6 El	K 21–37	...	8.40	23 El	K 38–60	...	34.50
3 El	K 5–7	..... 7.95	7 El	K 21–37	...	9.–	28 El	K 38–50/47–60		42.50
4 El	K 5–11	.... 8.40	11 El	K 21–37	...	15.75				
6 El	K 5–7/8–11	14.40	15 El	K 21–37	...	19.80	7 El	K 21–60	...	11.–
7 El	K 5–11	.... 17.–	23 El	K 21–37	...	31.05	15 El	K 21–60	...	23.50
10 El	K 5–11	.... 27.50	15 El	K 38–60	...	22.–	23 El	K 21–60	...	34.50

ca. 5000 Ant. auch anderer Fabrikate am Lager.

Antennen-Bandweichen (Einbau für ASTRO)
Einbau 240 Ohm 4.90 60 Ohm 4.90 Anbau 240 Ohm 8.– 60 Ohm 9.–
Empfänger-Bandweichen 240 Ohm ..... 4.75 **60 Ohm** 4.75
Kaminbänder 2,5-m-Band 8.– 3,5-m-Band 8.60 5-m-Band . 9.50
Seil ..... 8.70 Seil ..... 9.50 Seil 10.70
Bandkabel, 240 Ohm, vers., in 50-m-Ringen
je m –.15, ab 200 m je m –.13, ab 1000 m je m –.10
Schlauchleitung, 240 Ohm, vers., in 50-m-Ringen
je m –.25, ab 200 m je m –.23, ab 1000 m je m –.20
Koaxialkabel, 60 Ohm, vers., in 50-m-Ringen
je m –.50, ab 200 m je m –.45, ab 1000 m je m –.41

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug, Verpackung frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.– netto können leider keine Berücksichtigung finden. Fordern Sie bitte weitere Preislisten auch über günstige FS- und Radiogeräte an. Bitte Fachgewerbe angeben!

RA-EL-Nord-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wylude, 285 Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7, Fernruf-Sammelnummer 4 44 86, Ortswahl-Nr. 04 71

FERNSEHANTENNEN

VHF-Antennen Band III DM
4 Elemente, Kanal 5-11 10.-
10 Elemente, Kanal 5-11 24.-
15 Elemente, Kanal 5-11 39.-
Hochleistungsantennen

Band I Antennen Kanal 2/3/4
2 Elemente (Kanal angeb.) 30.-
3 Elemente (Kanal angeb.) 39.-
4 Elemente (Kanal angeb.) 47.-

UHF-Antennen Band IV
7 Elemente, Kanal 21-37 11.50
11 Elemente, Kanal 21-37 19.50
15 Elemente, Kanal 21-37 24.-
22 Elemente, Kanal 21-37 34.-
32 Elemente, Hochleistungsantenne (Kanal angeb.) 47.50

Zubehör
Antennenweiche I-III-IV 9.-
Empfängerweiche I-III-IV 6.-
Bandkabel per m -.17
Schlauchkabel per m -.32
Koaxialkabel per m -.65
Antennensteckmast verzinkt 34 mm ⌀ 2 x 2 x Mtr. 17.-
Dachabdeckblech 4.-
Nur vormontierte Markenantennen im Originalkarton.
Sofortiger Nachnahmeschnellversand ab Lager.
Verpackungsfrei:

WERBEANGEBOT

Transistorradios 64/65
Braun T 510 138.-
Braun T 580 173.-
Blaupunkt Derby M 220.-
Loewe Opta Tilly 155.-
Loewe Opta Auto Toxy 210.-
Schaub Weekend T 50 230.-
Schaub Touring T 50 280.-
Grundig Automatic Boy 290.-
Telefunken Bajazzo TS 298.-
Autohalterung für obige Geräte zu gleichen Nettopreisen sofort lieferbar!

AUTORADIOS

Blaupunkt Bremen ATR 125.-
Blaupunkt Essen ATR 199.-
Blaupunkt Frankfurt ATR 245.-
Für Einbauzubehör Wagen und Baujahr angeben.
Volle Werksgarantie und Kundendienst.
Verpackungsfrei - Sofortiger Nachnahmeschnellversand ab Lager.

AFO ELEKTRO-GROSSHANDEL
8036 Herrsching

QUARZ-THERMOSTATE

aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 6 22 68

TONBÄNDER

Langspiel 540 m/DM 11.30
Doppel - Dreifach
Kostenloses Probeband
und Preisliste anfordern!

ZARS
1 Berlin 11 · Postfach 54

FOTO-ELEKTRONIK

Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, bietet sensation. Sonderangebote:
Tonbandchassis 9,5/15 cm nur 98.—
Plattenspieler Stereo 220 V od. 9 V nur 39.—
Zehnplattenwechsler Stereo 220 V nur 59.—
Umkehrfilme, 36er, inkl. Entwicklung nur 9.50
Filme-Foto-Elektronik-Liste 1/64 anfordern.

Wickelkapazität frei!

Wir arbeiten auf Präzisionswickelmaschinen, Transformatoren, Drosseln und Relaisspulen. Serien- und Einzelanfertigung!

Angebote erbeten unter Nr. 3300 K

Batterieladegeräte

Drei Typen 6+12 V, 3+5 A, regelbar in tragb. Gehäuse f. jede Fahrzeugbatterie. Qualitativ - preisgünstig! Fordern Sie Prosp. an. Vertr. gesucht!

H. Krauskopf
Elektrotechnischer Gerätebau
Engelsbrand-Calw
Telefon 8175

UHF-Tuner

Reparatur und Abgleich werden schnell und preiswert ausgeführt

Gottfried Stein
Rundfk.-Mech.-Meister
55 Trier, Egbertstr. 5

Elektr. Einbauuhrwerke

Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V mit Sek. absolut ganggenau DM 15.80. Batteriewerk 1,5 V DM 21.50. Batteriewerk 1,5 V mit Motoraufzug u. Sek. DM 29.50. Pass. Zeiger Satz -.90. Nachn. mit Rückgaberecht.

Karl Herrmann
8034 Germering, Postfach 32

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-**Isolierschläuche**

Werk **Berlin NW 21**, Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.,** Rübezahlstraße 663

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

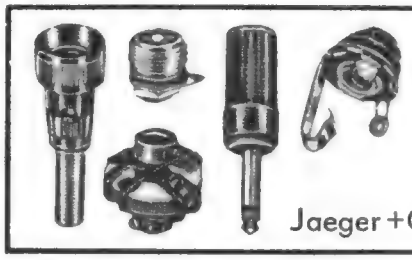
DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

Reparaturkarten	Teilzahlungsverträge
Reparaturbuch	Mahnungen
Außendienst-Nachweisblock	Karteikarten
Außendienst-Annahmebuch	Kassenblocks
Kundenbenachrichtigungen	Geschäftsdrucksachen

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen 1



Bauelemente für Elektronik

fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

Günstiger Einkauf - Ihr Gewinn

Fordern Sie noch heute unverbindlich meine Sonderpreislisten an:

Preisliste I: Fernseher u. Kombination	Höchstrabatte
Preisliste II: Kofferradios	Höchstrabatte
Preisliste III: Phono - Tonband	Höchstrabatte
Preisliste IV: elektr. Haushaltsgeräte	Sonderpreise
Preisliste V: raaco Klarsichtmagazine	

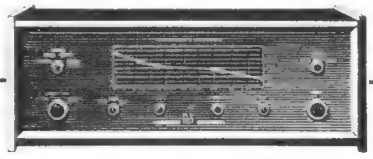
JÜRGEN HÖKE, Großhandel
2 HAMBURG-FU., Alsterkrugchaussee 592

Tera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

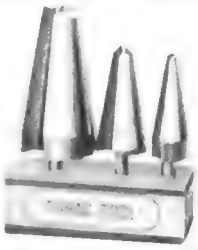
Stereo-Verstärker – 2 x 15 W Ausgangsleistung.

HI-FI STEREO



Dänische Qualität im skandinavischen Design

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH & Co., 2 Hamburg 1
Schmilinskystraße 22, Telefon 24 52 52, Telex 02-13418



1 Satz in Werkzeugtasche verpackt mit Bohrpaste YS
netto DM 108.-
Gr. 0 - 14mm∅, netto DM 22.-
Gr. 1 - 20mm∅, netto DM 33.-
Gr. II - 30mm∅, netto DM 55.-
1 Riegel Bohrpaste YS
netto DM 2.80

Konische Schäl-Aufreibebohrer

zum Einbau von Auto-Antennen, Diodenbuchsen, Röhrensockeln usw.

Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63

Generalvertretung und Alleinverkauf

ARTUR SCHNEIDER

3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

Japan Trans.-Radio — Preissenkung

2 Trans. DM 11.80 kompl.
6 „ DM 26.50 „
6 „ DM 24.80 „
6 Trans. M/L DM 52.- kompl.
8 „ MW DM 39.- „
8 „ M/L DM 62.- „
10 „ M/L/K DM 89.- „
10 „ UKW/MW Koffer DM 85.-
10 „ UKW/MW DM 79.- kompl.
10 „ MW+2x KW DM 118.- kompl.
12 „ UKW/MW DM 119.- Spitzenger.

4-Trans.-Tonbandgeräte DM 69.- kompl.
5-Trans.-Spezialgeräte DM 141.- kompl.
7-Trans.-Plattensp. m. MW Rad. DM 168.-
Batterie 8-mm-Projektor DM 41.- kompl.

Batterien
9 Volt ab 50 St. DM 0.78
1,5 Volt UM 1 St. DM 0.33
1,5 Volt UM 2 St. DM 0.23
1,5 Volt UM 3 St. DM 0.18

Prismen-Ferngläser mit Tasche
3 x 30 DM 20.50
7 x 50 DM 69.-
8 x 30 DM 58.80
7 x 35 DM 63.-
8 x 40 DM 63.20
10 x 50 DM 74.-
12 x 50 DM 75.50
16 x 50 DM 79.-
20 x 50 DM 83.-

IMANI & EFFENDY, 2 Hamburg 11, Rödingsmarkt 1
Telefon 36 64 64/65 — Fernschreiber 02-14105

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Gedruckte Schaltungsplatten

Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung ohne Muster, lackiert, gebohrt. Galvanische Oberflächenveredlung (Gold oder Silber).
Rückseitig aufgedruckter Bestückungsplan.

Fotochemische u. mechanische Werkstätte
Hermann Würtz, Haiger/Dillkreis
Telefon 46 73

FEMEG

US-ARMY-SURPLUS-MATERIAL

Sonderposten Morseübungsgerät Type MKV
Metallgehäuse, Größe ca. 255 × 160 × 120 mm, Gewicht ca. 2 kg, mit eingebauter Morsetaste, Doppelsummer einstellbar, Alarmwecker, Kopfhörer, Batterie. Anschlußmöglichkeit zum Zusammenschalten mehrerer Geräte über Fernleitung. Durch einfaches Zuschalten eines Handapparates auch als Telefonapparat zu benutzen. Sonderpreis p. St. **DM 28.60**

Peilempfänger BC-973-B
1000 – 3000 kHz, 11 Röhren, Zwölfer-Serie, Peilrahmen, Umformer, Stativ.
Stückpreis ..... **DM 385.–**

Panzer-Doppelkopfhörer Type H-16/U
mit großen Ohrmuscheln, Impedanz 8000 Ohm, Klinkenstecker.
Stückpreis ..... **DM 24.50**

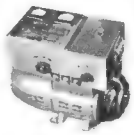
Panzer-Mikro-Tele-Kopfhörer
mit Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm.
Stückpreis ..... **DM 34.30**

US-Army-Miniatur-Präzisions-Ohr-Doppel-Kopfhörer, Typ HS-30 mit Übertrager und Stecker, Impedanz ohne Übertrager ca. 600 Ohm, mit Übertrager ca. 2000 Ohm, brillante Wiedergabe, sehr guter Zustand ..... **DM 18.90**

Lippen-Mikrofon
Kohle, Impedanz ca. 60 Ohm, Frequenz 200 – ca. 5000 Hz.
Stückpreis ..... **DM 4.80**

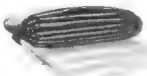
Kehlkopf-Mikrofon T-30
Kohle, Impedanz ca. 100 bis 200 Ohm, Frequenz ca. 100 – 3000 Hz.
Stückpreis ..... **DM 4.80**

Handmikrofon T-17
mit Schalttaste, Kabel 3pol., Stekker PL-68, Kohle.
Stückpreis ..... **DM 23.50**



Lade-Aggregat
mit Motorantrieb: 220/440 V, 3 Phasen, 3400 U, 50 – 60 Hz, Sekundär: 15 V/125 A =. Anschluß für 6 und 12 Volt, eingebauter Regler.
Stückpreis ..... **DM 240.–**

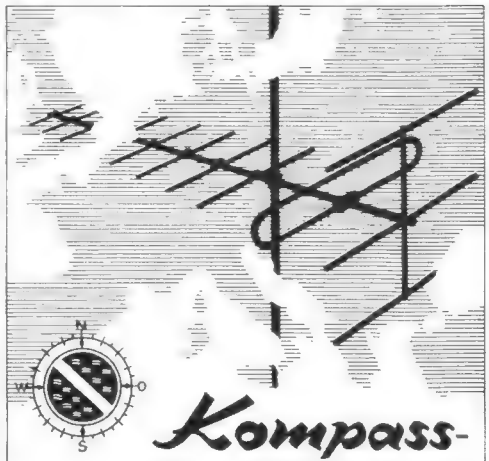
Sämtliche Geräte und Teile sind gebraucht aber in gutem Zustand.



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 × 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw.
Preis per Stück ..... **DM 16.85**

Abschnitte 8 × 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material.
Preis per Stück ..... **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Telefon 59 35 35



Kompass-

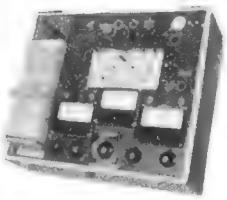
FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. denmillionenfachbewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.

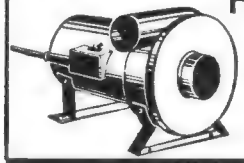


MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Wir fertigen
PRINTPLATTEN UND KABELBÄUME
übernehmen Teilmontage, feinmechanisch-elektrisch, und bestücken Printplatten.
Kurze Lieferfristen!

BERTL WEIDEMANN ING. & CO.
2111 Evendorf, Telefon 04175-591

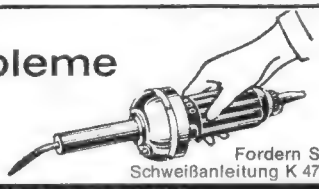
Hochdruckgebläse



im Kleinformat
600 - 2400 mm WS
Saug/Druck-Ausführung

Kunststoff-Schweißprobleme

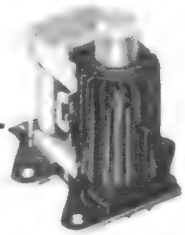
löst das Schweißgerät mit den 3 Prüfzeichen SDN LEISTER KOMBI



Fordern Sie Schweißanleitung K 47 A

Alleinvertrieb: Karl Leister, Kägiswil/OW., Schweiz - Tel. (041) 85 24 88, Telex 5-8 305
Herstellung, Service und Versand: Karl Leister, 565 Solingen 1, Deutschland - Telefon 2 47 84

Zettler
Lichtruf



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Techniker

2semestrige, staatlich geförderte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit Seminar und Examen.

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Betriebswirt

SEMINAR FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT

am Technikum 7858 Weil am Rhein

Ausbildung für

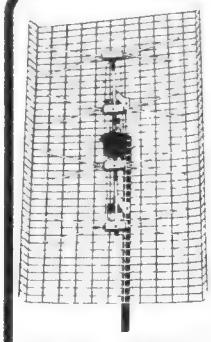
Kaufleute

praktische Betriebswirtschaftler

in einjährigen Tageslehrgängen.

Fernlehrgänge: Betriebswirtschaftler, Bilanzbuchhalter, Steuerbevollmächtigter, Kostenrechner, Werbefachmann und weitere kaufmännische Sonderlehrgänge.

Studienführer 2 kostenlos



KONNI-REKORD-UHF-Antenne
Band 4-5, Ka. 21-60 DM **30.–**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**

K. DÜRR
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1

Wickelkapazität frei!

Wir arbeiten auf Präzisionswickelmaschinen Transformatoren, Drosseln u. Relaisspulen. Serien- und Einzelanfertigung!

HELMUT MACHATSCH
Werkstätte für elektronische Geräte
8 München 25, Plinganserstr. 42, Tel. 77 66 83

Elektro-Radio-Fernseh-Geschäft

mit Werkstatt v. Fachmann zu kaufen gesucht

Umsatz ca. 500 000 DM

Angebote u. Nr. 3500 B a. d. Franzis-Verlag

Wir übernehmen Kundendienst

Raum Kehl - Achern - Offenburg - Kinzigtal - Lahr

Werkstatt mit modernsten Meßplätzen für Fernsehen, Radio, Funksprech, Elektronik und Antennenbau. 3 Techniker, 3 Kombi-Wägen. Werkstatt, Lagerräume und Büro ca. 200 qm.

Angebote unter Nr. 3493 S an den Franzis-Verlag.

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Gedruckte Schaltungen

fertigt an:
Reiner Goossens
401 Hilden (Rhld.)
Gerresheimer Str. 73
Telefon:
Hilden 2508

EINMALIGE GELEGENHEIT!
Präzisions-Einstrahl-Universal-Oszillograph
Tektronix Typ 515 A
mit fabrikneuer Bildröhre wird demnächst frei.
Preis DM 2900.- (Neupr. 4320.-)
Technische Daten auf Anforderung.
Ing. E. Flötenmeyer, 6122 Erbach

Handfunksprechgeräte PONY, 10 Transist., 0,1 W, leicht, mit FTZ-Prüfn. DM 295.– netto per Paar in Ledertasche.
Metz „twentie" Kofferradios, UML, (brutto 353.-) netto 150.- Ausführung UMK, DM 155.-
Grundig Heimradios 3030 H, mitt. poliert, netto 167.–
Nachnahmeversand - W. Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

METALL – ELEKTRO – HOLZ – BAU
TAGESKURSE
Vom Volksschüler in 22 Wochen

Techniker und Werkmeister

Konstrukteur oder Koing 42 Wochen
TEWIFA-Ingenieur 64 Wochen
Ferner: Heimstudium
Anfragen an: TEWIFA 7768 Stockach-Bodensee

Blattfernschreiber
mechanisch und elektrisch einwandfrei für Übungs- und Experimentierzwecke für DM 400.– abzugeben.
FOTO-ELEKTRONIK
BERNHART & CO.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20

Röhren
Bauteile
Tonbänder
kaufen Sie günst. bei:
HANS W. STIER
1 Berlin 61
Friedrichstraße 231
Gratis-Listen anford.

ANTENNEN

Spezial-Großhandlung
NYSTROEM – 633 Wetzlar
Ruf 5635 – Vorw. 064 41

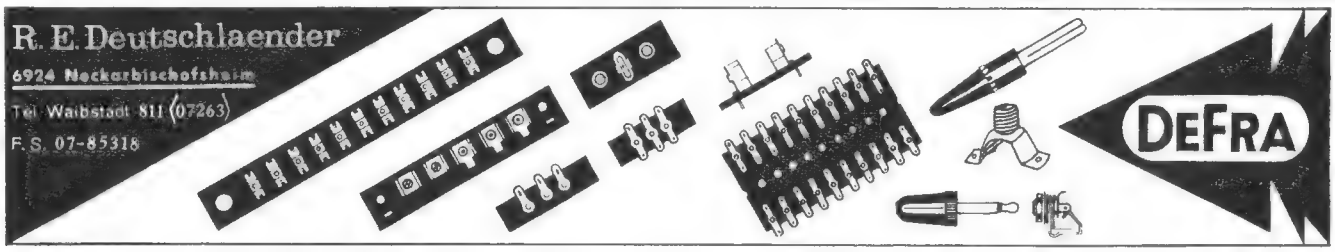
Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

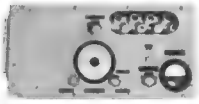
Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die älteste und staatlich genehmigte **Technikerfachschule** in Württemberg.
MASCHINENBAU UND ELEKTROTECHNIK
(Konstruktions- und Betriebstechniker) — (Starkstrom-, Nachrichten- und Regeltechnik)
Tagesunterricht. Dauer: **2 Semester.** REFA-Grundschein kann erworben werden.
Die Ausbildung entspricht den staatlichen Richtlinien und ist förderungsberechtigt.
Auskunft durch das TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI), 7 STUTTGART und GEMEINNÜTZIGE FÖRDERGESELLSCHAFT FÜR BILDUNG UND TECHNIK
7 STUTTGART 1, Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 242409



FUNAT-Sonderangebot

Lorenz-Mobil-Station SEM 7–50 Wl, Sender-Empfänger, 58,1 – 58,45 MHz in 8 Quarzkanälen schaltbar, HF-Leistung 15 Watt. Röhren: ECH 81, ECC 82, EF 94, 2 × EF 80, QQE 03/20 im Sender. EF 95, 3 × EF 94, ECH 81, EF 93, EABC 80, ECL 80 im Empfänger. 12-Volt-Betrieb mit auswechselb. Zerh.-Baustein, eingeb. Lautsprecher, Handapp. u. Teleskopantenne. Preis: Orig.-Zustand ..... **DM 985.–**

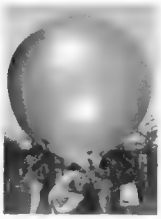


Dezimeter-Einschübe aus Pintsch-Richtfunk-Einrichtung DRG 4–4 mit Topfkreisen. Frequenzbereich ca. 450 – 500 MHz. Ausführliche Liste mit Preisen anfordern.

Längstwellen-Empfänger 3 – 300 kHz, großes in Neper geeichtes Instrument, Vollnetzbetrieb.

Neu aus USA! Radar-Wächter
Frequenz ca. 10 000 MHz, mit 8 Transistoren, 4 Dezi-Spezial-Dioden, Größe eines Scheibenwischer-Motors.
Preis: komplett, betriebsbereit, neu ..... **DM 198.50**
Lieferung nur gegen Vorauszahlung.

VHF-Funkempfänger AM/FM, 19 – 157 MHz in 5 Bereichen, 16 Röhren, mit 1 und 5 MHz Eichquarzen, FM-Bandbreiten 30 und 120 kHz, Vollnetz.



Restposten:

US-Wetterballon, bis 12-m-Umfang füllbar, für Panorama-Aufnahmen und Antennenversuche .. **DM 19.50**

US-Funksprechgerät BC 1000, 40 – 48 MHz ..... **DM 79.–**

Kleinfunksprechgerät WS 88, 38 – 40 MHz in 4 Quarzkanälen mit Quarzen ..... **DM 98.–**

Beide Geräte auf Orig.-Zustand überprüft. Siehe auch Funkschau Heft 10, Seite 760.

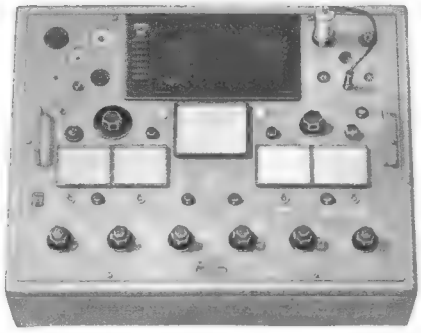
Bitte Spezial-Listen nur für das interessierte Gebiet wie Empfänger, Sender, Funksprechgeräte, Meßgeräte, Antennen, Kurbelmaste, Minensuchgeräte usw. gegen DM –.50 in Briefmarken anfordern.

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 8, Augsburger Str. 12
Telefon 36 09 78, Postscheckkonto München 999 95, Bankgeschäft Hafner Nr. 11369
– Immer erreichbar durch automatischen Anrufbeantworter –

Für besondere Ansprüche:

Röhrenmeßgerät RPM 375
Universelle Verwendungsmöglichkeiten durch einstellbare Ströme und Spannungen

Röhrenmeßplatz RMP 400
ein Spitzengerät für extreme meßtechnische Forderungen (Bild und Prospekt auf Anfrage)



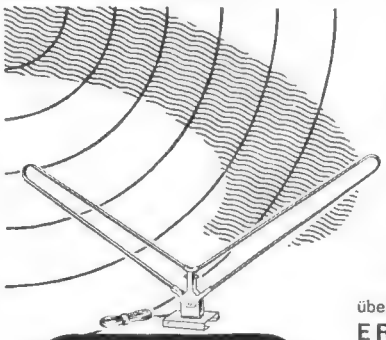
TESTAVO
Seit Jahren bewährt in der Funk- und Fernsehtechnik.
Ein Vielfachmeßgerät für Anspruchsvolle

NEUBERGER
ELEKTRISCHE MESSGERÄTE
MÜNCHEN 25
Steinerstraße 16

Wir suchen

Patente, Gebrauchsmuster, Erfindungen zur Verwertung.

Zuschriften erbeten unter Nummer 3401 E an den Franzis-Verlag.



ERRA
FS-Antennen, UKW-Antennen und -Zubehör

- bietet heute an:
- eine Zimmerantenne
- auf jeden Kanal abstimmbar
- von Kanal 2 bis Kanal 60
- für das I., II. und das III. Programm
- und für UKW-Rundfunk-Empfang
- das alles mit einer Antenne

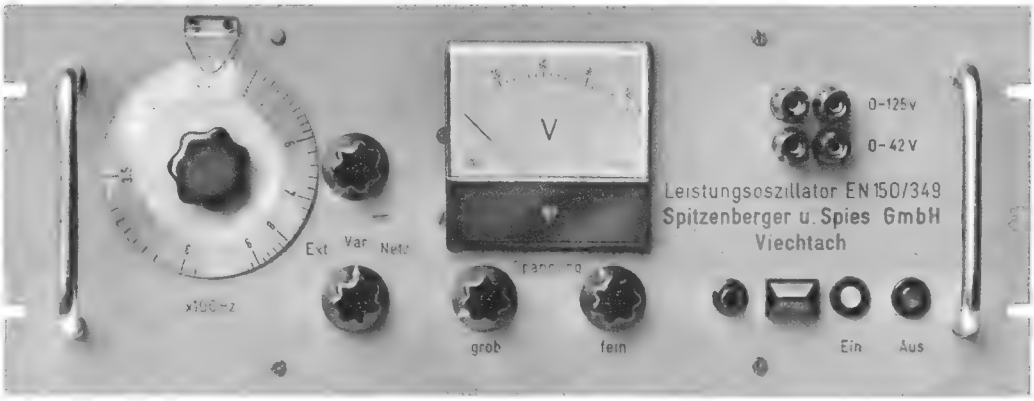
überzeugen Sie sich selbst

ERRA-Betriebe
Erich Raucamp
Inh.: Ing G. Bönsch
MARBURG/Lahn
Postfach 381

ERRA

Bekannte Antennenfabrik

mit großem Zubehörprogramm sucht zwecks Erweiterung des Vertriebsnetzes beim einschlägigen Fach-Groß- und Einzelhandel eingeführte Firmen zur Übernahme von Alleinvertretungen und Auslieferungslagern.
Firmen mit entsprechender Vertriebskapazität, die die Möglichkeit haben, ein gut sortiertes Auslieferungslager zu unterhalten, bietet sich beste Dauerverdienstmöglichkeit. Die Stellung einer Kaution von DM 15000 (Gegenwert des Warenlagers) ist Bedingung.
Zuschriften mit Angabe der Betriebsgröße und Vertriebsgebiet richten Sie an die FUNKSCHAU unter Nr. 3506 J



Technische Daten:

Nennspannung:	I 115 V (regelbar 0 – 125 V) II 38 V (regelbar 0 – 42 V)
Leistung bei Nennspannung:	150 VA cos ψ = 0,75
Frequenzbereich:	300-900 Hz kontinuierlich veränderlich
Festfrequenz:	400 Hz netzabhängig
Klirrfaktor:	$\leq$ 1% mit und ohne Last
Spannungsstabilität:	$\leq$ 1% von Leerlauf bis Vollast
Frequenzstabilität:	$\leq$ 0,5%
Überlastschutz bei Überschreiten von:	Ausgangsleistung, Grenztemperatur, Blindleistung
Volltransistorisierter Netzanschluß:	220 V ± 10% 50 Hz

Geräte mit anderen Leistungen auf Anfrage.

SPITZENBERGER u. SPIES GMBH 8374 Viechtach/Bayer. Wald Telefon 09942/498

KAISER
Radio-Fernsehen

Wir suchen für den weiteren Ausbau unserer Fernsehentwicklung und zur Lösung von Spezialaufgaben auf diesem Fachgebiet

1 erfahrenen Entwicklungsingenieur

ferner

1 Labortechniker

mit guten praktischen Kenntnissen ebenfalls auf dem Fernsehgebiet. Letzterer sollte auch Erfahrung besitzen im Bau und in der Instandhaltung von Prüfeinrichtungen.

Ihre Bewerbung bitten wir mit den üblichen Unterlagen an unser Sekretariat zu richten, evtl. genügt auch zur Kontaktaufnahme ein handschriftliches Anschreiben mit kurzem beruflichen Werdegang.

KAISER-RADIO-WERKE
7832 Kenzingen Kaiserstraße

Jüngerer HTL-Ingenieur

oder gleichwertiger Techniker

für den Einsatz im Meß- und Wartungsdienst an tonstudiotechnischen Anlagen mit späterer Verwendungsmöglichkeit in der HF- und Fernsehaufzeichnungstechnik gesucht.

Vergütung nach Verg. Gr. V a (BAT).

Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbeten an:

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung
53 Bonn · Welckerstraße 11 · Postfach

Kleinbetrieb für Bau und Entwicklung von Netzschutz- und Überwachungsgeräten sucht jüngeren

Elektro-Techniker

für das Eich- und Prüflaboratorium.

Gute Grundlagenkenntnisse der Meß- und Relaistechnik und möglichst auch der Elektronik werden erwartet. Zuverlässigkeit und Gründlichkeit sind Bedingung.

Dipl.-Ing. W. Bender,
631 Grünberg (Oberhessen)
Elektrotechnische Sicherheitseinrichtungen für Bergbau und Industrie.

Wer sucht in Schleswig-Holstein Auslieferungslager?
Elektro-, Rundfunk- und FS-Zubehör-Geschäft in Lübeck mit Lager, Telefon und Wagen vorhanden.
Zuschriften der einschlägigen Branche erbeten unter Nr. 3495 V

Kapazität frei!
für Entwicklung, Konstruktion u. Fertigung von elektronischen Geräten u. Anlagen, Regel- u. Steuergeräten, auch Montage- u. Schaltarbeiten.
Zuschr. u. Nr. 3261 N a. d. Franzis-Verlag.

Mittlerer Textilbetrieb in Kleinstadt Nähe Augsburg sucht per sofort in Dauerstellung:

Elektroniker

zur Überwachung unserer Anlagen (numerische Maschinensteuerung).

Angebote mit Gehaltsansprüchen unter Nr. 3523 F

Beilagenhinweis
Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des
Fachverlag Schiele & Schön GmbH
1 Berlin 61, Markgrafenstraße 11 (West-Berlin),
bei.

Suchen ab 1. August 1964 tüchtigen

Fernsehtechniker (Meister)

Raum Westfalen/Münsterland, der mit sämtlichen Reparaturen vertraut ist und eine Werkstatt selbständig leiten kann. Wohnung kann gestellt werden. Gute Verdienstmöglichkeit.

Bewerbung erbeten unter Nr. 3520 B an den Verlag.

Übernehme Kundendienst für den Raum Köln, Leverkusen, Bensberg, Berg.-Gladbach.

Radio - Fernsehen Antennenbau Elektronik

Zuschriften unter Nr. 3494 T erbeten.

Achtung Meister

Werkstatt-Betrieb für Radio- u. Fernsehtechnik zu verkaufen. Modern eingerichtet. In nordd. Großstadt zentral gelegen. Vertragswerkstatt f. 12 Fabrikate. Seit 10 Jahren gut eingeführt. Erstkl. Ruf (Umsatz etwa 90000.- u. Gewinn etwa 20000.-). Kleine Wohnung vorhanden. Der Interessent wird von mir genau eingeführt.
Mein Verkauf erfolgt aus rein persönlichen Gründen wegen Auswanderung.
Angebote unter Nummer 3502 E an die FUNKSCHAU

Filialleiter

Wir suchen für unsere Filiale im Raum Hannover einen Filialleiter für unser Fernsehfachgeschäft. Unser Geschäft besteht 35 Jahre. Vorbedingung: Rundfunk- und Fernsehmechanikermeister. Wohnung wird gestellt. Wir zahlen Höchstgehalt und Umsatzprov. Anfangstermin: sofort oder später.

Wir bitten um Ihre Bewerbung unter Nr. 3519 A

Suche
Restposten und Lagerposten von Transistoren, Silizium-Gleichrichtern, Potentiometern, Widerständen, Kondensatoren usw.
Angeb. an Heinz Paulus 807 Ingolstadt Manchinger Str., Block 8

Hamburg

Alteingeführtes, bestens renommiertes Fachgeschäft an Hauptverkehrsstraße übernimmt

Auslieferungslager-Kundendienst

auch Antennenbau auf Vertragsbasis.

Entsprechend große Räume, Werkstatt und Fahrzeuge vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 3498 Z an den Verlag.

Suche Beteiligung an

technischer Neuheit

evtl. Patentverwertung

Angebot erbeten unter Nr. 3521 D an den Verlag.

Frequenzumformer
pr. 220/380 V/50 Hz
sec 115/230 V/60 Hz/12,5 kVA.
Spannung und Frequenz elektronisch stabilisiert.
Dr. Hans Bürklin
8 München 15, Schillerstr. 40

Super-Breitband Fernsehantennen

Markenfabrikate für alle Programme K 21-60, auch für schwierige Empfangsverhältnisse

12 Elemente nur DM 19.50
16 Elemente nur DM 28.50
22 Elemente nur DM 37.50

Nachnahme und DM 2.50 Porto und Verpackung

Bergmann Antennenversand
437 Marl
Math.-Claudius-Straße 15

STUTTGART LME

In 8 Monaten TECHNIKER

durch TECHNIKERFACHSCHULE, als erste 1960 staatlich genehmigt.
Masch.-Kfz-Bau-, Starkstrom-, Nachrichten-, Steuer- und Regel-Technik, Elektronik
Die Lehrgänge sind förderungswürdig nach den Richtlinien des Arbeitsministeriums Bonn.
Tageskurse 1. Juli 1964, 2. Nov. 1964 u. 1. März 1965 – Abendkurs TECHN. ZEICHNER(IN)

LEHRINSTITUT FÜR MASCHINENBAU- UND ELEKTROTECHNIKER
Unterkunft möglich · 7 STUTTGART, Rieckestr. 24, am Stöckach, Ruf 433829 · Refa-Schein nach Bedarf

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Iller

VFW

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE GMBH

sucht im Rahmen des weiteren Ausbaues der Laboratorien einige qualifizierte

Diplom-Ingenieure und Diplom-Physiker

Sie können sich bei uns in eine Reihe interessanter Arbeitsgebiete (Hoch- und Höchstfrequenztechnik, Radartechnik, Nachrichtenübertragung und -verarbeitung in Analog- und Digitaltechnik, elektronische Meßtechnik) einarbeiten. Modernste Laboreinrichtungen, Digital- und Analog-Rechenanlagen stehen zur Verfügung.

Im Rahmen unseres Seminar- und Fortbildungswesens können Sie Ihre Kenntnisse erweitern und vertiefen.

Die Bezahlung ist gut; das Wohnungsproblem lösen wir.

Schriftliche Anfragen bitten wir mit kurzem tabellarischen Lebenslauf an die Personalabteilung zu richten. Auf mündliche Anfragen wird unsere Entwicklungsabteilung (Haus-App. 351) gern Auskunft geben.

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE GMBH
FRÜHER „WESER" FLUGZEUGBAU / FOCKE-WULF
28 BREMEN 1 · HÜNEFELDSTRASSE 1-5 · TEL. 0421/354381

Für unsere Normenstelle suchen wir einen

Normeningenieur

der im Fernseh-Rundfunk-Tonband-Sektor bereits in gleicher Position gearbeitet hat oder durch mehrjährige Praxis die notwendigen Kenntnisse zu dieser verantwortungsvollen Tätigkeit auf elektrischem und mechanischem Sektor aufweist. Voraussetzungen sind Sinn für sorgfältiges, selbständiges Arbeiten, Organisationstalent und gutes Einfühlungsvermögen in unser angenehmes Betriebsklima.

Wir bieten: Angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche, freien Samstag, moderne Kantine, bequeme Fahrtmöglichkeit.

Bewerber, die den Anforderungen entsprechen, bitten wir, die Bewerbungsunterlagen, wie Zeugnisabschriften, handgeschriebenen Lebenslauf, Angaben der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins, einzureichen an unser Hauptwerk

KORTING RADIO WERKE GmbH · 8211 Grassau/Chiemgau

F&G

Wir suchen

einen Ingenieur

Fachrichtung:
Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik

für Entwicklungsaufgaben auf einem modernen Gebiet der elektr. Nachrichtentechnik. Zur Lösung numerischer Probleme steht eine Rechenanlage zur Verfügung. Gelegenheit zur Einarbeitung in die Programmierungstechnik wird geboten.

1 phys.-techn. Assistenten(in)

je nach Neigung für rechnerische oder programmierungstechnische Aufgaben.

Sollten Sie an einer Mitarbeit bei uns interessiert sein, erbitten wir Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personal- und Sozialabteilung.

FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK
AKTIENGESELLSCHAFT · KÖLN-MÜLHEIM

CARL ZEISS Oberkochen/Württ.

Wir suchen für sofort junge, qualifizierte

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

mit Reparaturpraxis für den Wartungsdienst unserer optisch-elektronischen Meßgeräte im In- und Ausland. Es handelt sich um eine Tätigkeit, die gute elektronische Kenntnisse, Interesse an allgemeiner Meßtechnik, Zuverlässigkeit und gutes Auftreten zur Voraussetzung hat. Die Tätigkeit wird entsprechend bezahlt. Eine gründliche Ausbildung findet im Stammhaus Oberkochen statt.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild bitten wir an unsere Personalabteilung zu richten.

CARL ZEISS

Das Zeichen weltberühmter Optik

Wir suchen zu möglichst baldigem Eintritt

Ingenieure

für die elektrische Entwicklung transistorisierter Rundfunkempfänger,

Konstrukteure

und

Detail-Konstrukteure

für tragbare Rundfunkgeräte,

Entwicklungs-Ingenieure

und

Konstrukteure

für Tonbandgeräte.

Modernes Großunternehmen am östlichen Stadtrand Bremens verkehrsgünstig gelegen. Vorbildliche Arbeitsbedingungen in dem nach neuzeitlichen Gesichtspunkten gebauten Entwicklungszentrum.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. 5-Tage-Woche, gute soziale Leistungen, Werksküche.

Bewerbungen erbitten wir mit allen erforderlichen Unterlagen und kurzgefaßtem, handgeschriebenen Lebenslauf.

NORDMENDE

Norddeutsche Mende Rundfunk KG
28 Bremen 2, Funkschneise 7, Postfach 8360

DESY sucht

zur Einrichtung eines Prüf- und Wartungslabors für elektronische Geräte

als Leiter einen **Diplomingenieur oder Fachschulingenieur**
mit einschlägiger Vorbildung

mehrere **Radio- u. Fernsehtechniker**

zur Erweiterung der Elektronik-Werkstatt

mehrere **Elektromechaniker und Fernmeldemechaniker**

Wir bieten: Dauerstellung, angemessene Vergütung/Lohn in Anlehnung an den BAT/MTL, zusätzliche Sozialleistungen, 5-Tage-Woche, eigene Kantine.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild u. Gehaltswunsch erbeten an:

DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY
2 Hamburg - Gr. Flottbek, Notkestieg 1

Wir sind ein aufstrebendes Unternehmen der Elektroindustrie (Elektronik) in einer süddeutschen Großstadt und suchen zum Einsatz in den Räumen Hamburg, Rhein-Main-Gebiet und Süddeutschland aktive und kontaktfähige

Verkaufsingenieure

möglichst mit Verkaufspraxis auf dem Gebiet der elektronischen Meßgeräte. Unsere neuen Mitarbeiter sollten als **Diplom-Ingenieure** bzw. **Diplom-Physiker** ausgebildet sein. Wir stellen jedoch auch **jüngere HTL-Ingenieure** ein, wenn sie eine gute technische Allgemeinbildung besitzen, ebenso wie wir einige jüngere Herren für diese Verkaufsaufgaben suchen, die bisher im Labor tätig waren und Interesse an Vertriebsaufgaben haben.

Wir bieten eine ausbaufähige Position, die große Einsatzbereitschaft verlangt, in der gute Leistungen und einwandfreies Verhalten von uns aber auch entsprechend anerkannt werden.

Wenn Sie Lust haben, bei uns mitzuarbeiten, so senden Sie bitte Ihre Bewerbung mit kurzem Handschreiben unter Beifügung Ihrer Unterlagen nebst Lichtbild und Angabe Ihres Gehaltswunsches sowie des frühesten Eintrittstermins – mit dem Kennwort **„Verkaufsingenieur D 306"** auf dem Umschlag – an die

Werbeagentur Wittemann, München-Solln, Postf. 46

VERTRAGSHÄNDLER

gesucht

Transistor - Auto - Sprechfunk

jetzt auch für Industrie, Bauunternehmen, Nahverkehr, techn. Kundendienste usw.

Die neue drahtlose

Personen-Rufanlage

kleine Transistor-Taschenempfänger für Industrie, Behörden, Hospitäler usw.

Für Verkauf und Kundendienst

Zuschriften erbeten an:

TIG, 5 Köln-Lindenthal 2, Herder Straße 66–70
Telefon 42 65 22, Fernschreiber 08-881 307

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Im Geschäftsbereich Rundfunk Fernsehen Phono (rund 3500 Betriebsangehörige) werden weitere Mitarbeiter gesucht, die auch ihren Teil dazu beitragen, den weltweiten guten Ruf unserer

„SCHAUB-LORENZ-Geräte" stets aufs neue zu festigen.

Für interessante Aufgaben auf dem Entwicklungssektor suchen wir:

Konstrukteure

die über einschlägige Erfahrungen auf dem Gebiet der Konstruktion von Tastenschaltern und Drucktastentunern verfügen. Durch Theorie und Praxis erworbene Fachkenntnisse sind ebenso wichtig wie die Bereitschaft, in einem Team mitzuarbeiten und Verantwortung zu übernehmen. Wir wünschen uns Mitarbeiter, die neue Impulse zu geben vermögen und die gegebene Entfaltungsmöglichkeit auszunutzen verstehen.

Weiterhin suchen wir

Technische Zeichner

mit mehrjähriger Erfahrung in einer Konstruktionsabteilung.

Bitte, richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen (Tätigkeitsnachweise, handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Angaben der Gehalts- und Wohnungswünsche) an die Personalabteilung des **Geschäftsbereichs Rundfunk Fernsehen Phono,** 753 Pforzheim, Östliche 132.

Bei der Wohnungsbeschaffung werden wir Sie so unterstützen, daß Sie innerhalb eines übersehbaren Zeitraumes den Umzug vornehmen können.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

einen qualifizierten Ingenieur als

Leiter der Fernsehfertigung

Einer dynamischen Persönlichkeit wird eine gut dotierte, als Lebensstellung gedachte Position geboten. Der Bewerber muß ein guter Organisator sein, er soll die rationelle Gestaltung des gesamten Fertigungsablaufs fortsetzen und er muß die Befähigung zur Menschenführung, insbesondere zur Anleitung der Meister und Führungskräfte haben.

Reichen Sie uns mit Ihrer Bewerbung alle für die Beurteilung erforderlichen Unterlagen ein (Handschriftprobe, Lichtbild, Darstellung des beruflichen Werdegangs, Zeugnis-Fotokopien, Angaben der bisherigen Bezüge und des frühesten Eintrittstermins).

Wega-Radio GmbH
7012 Fellbach
Stuttgarter Str. 106

WEGA

IMPERIAL

sucht

Elektro-Akustiker

für unser umfangreiches und vielseitiges Musiktruhenprogramm. Die Aufgabe besteht in der Koordinierung der elektro-akustischen Probleme, die durch die Kombinationen von Niederfrequenzverstärkern, Phono-Laufwerken, Tonbandgeräten, Lautsprechern und Gehäusen entstehen.

Bewerber, die auf Grund ihrer Erfahrungen für diese verantwortliche, reizvolle und selbständige Tätigkeit qualifiziert sind, bitten wir, ihre Bewerbung zu richten an

das Sekretariat der Technischen Direktion

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode am Harz

Für unsere Batterie-Tonbandgeräte-Fertigung im Schwarzwald suchen wir als Bandleiter versierten

Rundfunk-Techniker oder -Meister

Einem Herrn, der gute Fachkenntnisse in NF-Technik - möglichst in der Sparte Tonbandgeräte - sowie Erfahrung in Menschenführung und Fertigungsorganisation mitbringt, bieten wir:

angemessenen Verdienst, weitgehend selbständige Tätigkeit, Dauerstellung, betriebliche Altersversorgung, 5-Tage-Woche und Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Wir bitten Sie, uns Ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen zu senden.

Butoba-Abteilung der
Schwarzwälder Uhrwerke - Fabrik
Burger KG, 7745 Schonach/Schwarzwald

Für unsere Abteilung **Meßgerätebau** suchen wir

Ingenieure (HTL) oder Techniker

für Entwicklung, Bau und Wartung von Prüffeld-Meßgeräten unserer Fertigungsbereiche Fernseh-, Rundfunk- und Magnetton-Geräte.

Bewerber sollten praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet aufweisen können.

Wir bieten ausbaufähige Dauerstellung, angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche und Altersversorgung. Wohnung kann gestellt werden.

Bewerber, die den gestellten Anforderungen gewachsen sind, bitten wir, ihre Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Foto) mit Angabe des frühesten Eintrittstermins, der Wohnungswünsche und Gehaltsansprüche zu richten an:

KÖRTING RADIO WERKE GMBH · 8211 Grassau (Chiemgau)

Wir suchen für die verantwortliche Bearbeitung interessanter Entwicklungsaufgaben

DIPLOM-INGENIEUR

Fachrichtung Elektronik, mit guten Kenntnissen der Transistortechnik sowie der allg. elektr. Meßtechnik oder

ERFAHRENEN INGENIEUR HTL

Wir bieten modern eingerichtetes Laboratorium, gute Bezahlung und Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.
Bewerbungen erbeten unter Nr. 3499 A an den Franzis-Verlag.

Kleineres Einzelhandelsgeschäft
sucht tüchtigen, erfahrenen

Radio-Fernseh-Elektriker
oder diplomierten
Radio-Fernseh-Techniker
als Mitarbeiter des Chefs.

Stellenantritt sofort oder nach Übereinkunft. Geboten werden zeitgemäßer Lohn, 5-Tage-Woche, weitgehende Selbständigkeit.

Bewerber wenden sich bitte mit den üblichen Unterlagen unter der Nr. 3501 D an den Franzis-Verlag.

BLAUPUNKT

mit heute über 8000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands.

Wie gestern und heute wollen wir auch morgen unsere Kunden mit Geräten beliefern, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Zur Lösung der hierfür notwendigen vielseitigen Entwicklungsarbeiten benötigen wir noch für die „Elektronische Entwicklung" einen auf dem Gebiet der Digitaltechnik erfahrenen ideenreichen

Diplom-Ingenieur

Bei überdurchschnittlichen Leistungen sind schnelle Aufstiegsmöglichkeiten gegeben.

Für die Farbfernsehgeräte-Entwicklung einen ideenreichen

Labor-Ingenieur

Für die Entwicklung und den Bau von Prüf- und Meßeinrichtungen einen befähigten

HF-Ingenieur

Außerdem suchen wir für die Kundendienstabteilung einen gewandten und auch für Schulungsaufgaben geeigneten

Rundfunktechniker

mit Fremdsprachen

und für verschiedene andere interessante Aufgaben im Labor, im Prüffeld und im Rahmen des Kundendienstes

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Bewerbungen mit handgeschr. Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
32 Hildesheim · Postfach
Personalabteilung

Für neu einzurichtende, große, moderne Radio- und Fernsehwerkstatt wird gesucht:

1 Gruppenleiter Fernsehen

für Vorprüfung, teilweise Fehlersuche, Schlußprüfung.

Nur qualifizierte Techniker mit langjähriger Werkstatterfahrung können diesen Posten ausfüllen und werden entsprechend honoriert.

Mehrere Radio- und Fernsehtechniker

für alle Reparaturen bei sehr guter Bezahlung.

5-Tage-Woche, durchgehende Arbeitszeit, innerbetriebliche Weiterbildung, Altersversorgung, Mithilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

FUNKBERATER RADIO DEUTSCH
45 Osnabrück, Postfach 271

Wir suchen möglichst bald einen

Elektroniker oder Rundfunk-Techniker

für selbständige Entwicklung und Wartung elektronischer Meßgeräte an einem Institut der Universität Heidelberg.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 3503 F

Fernsehtechnikermeister

zur selbständigen Führung der Werkstatt und Lehrlinge, in aufblühender Stadt am Niederrhein, sofort oder später gesucht. Moderne Betriebswohnung mit farbigem Kachelbad und Küche, Heizung, sofort beziehbar.

Eil-Angebote mit üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen erbeten unter Nr. 3496 W an den Verlag.

Technischer

Verkäufer

gesucht

HEER

465 Gelsenkirchen
Ebertstraße 1-3

Rundfunk- und Fernsehtechniker

selbständig, in gutgehendes Einzelhandelsgeschäft am Bodensee zum 1. Sept. 1964 gesucht.

Radio Rademacher
7768 Stockach/Baden, Goethestraße 3

Ich suche für sofort od. später **Rundfunk- und Fernsehtechniker**

Ich erwarte solide Kenntnisse, gutes Auftreten (Führerschein erwünscht). Ich biete gutes Gehalt, Dauerstellung, Wohnung: 3 Zimmer, Küche mit Bad.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an

J. F. SCHULZ 7850 LÖRRACH, Basler Str. 158
Fernsprecher (07621) 44 53

Welcher junge

Tontechniker

möchte interessante Aufgabe in **Ton-Bild-Studio** übernehmen. Führerschein Kl. III erforderlich. Eintritt Spätsommer bis Herbst.

Angebote mit Gehaltsanforderung unter Nr. 3518 Z

Wir suchen: **jungen Rundfunk- u. Fernsehtechniker**
für Werkstatt und Antennenbau (auch verheiratet mit Kind)

Wir bieten: Hohes Gehalt, selbständiges Arbeiten, angenehmes Betriebsklima **und** eine nach modernsten Gesichtspunkten komplett eingerichtete Rundfunk- und Fernsehwerkstatt.

Wohnung kann auf Wunsch gestellt werden.

Elsen-Dickmann KG 3282 Steinheim/Westfalen
Elektro-Groß- und Einzelhandel

Radio- u. FS-Techniker
sucht in deutschsprachiger **Schweiz**
neuen Wirkungskreis. Bin 19 J., led., Führerschein, mit Service-Erfahrung im Innen- u. Außendienst.

Angebote unter Nr. 3508 L

Junger Meister

von Fachgeschäft Nähe Köln gesucht. Kein Außendienst. Hilfe bei Wohnungssuche. Bewerbung unter Nr. 3505 H

Elektro-, Radio- u. Fernseht.-Meister

29/1,76, ledig, römisch-katholisch, gute kaufmännische Kenntnisse, wünscht Neigungsehe mit geschäftsinteressiertem Mädel. Einheirat angenehm. Südwest-Deutschland bevorzugt.

Zuschriften erbeten u. Nr. 3497 X an den Franzis-Verlag.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Fernsehtechniker, 25 J., verh., selbst. arbeitend, liz. F.-Amateur, sucht sich zu veränd. Auch Kleinindustrie angen. Wohnung Bedingung. Angebote unter Nr. 3517 X

Zum Radio-Fernsehtechniker Umgeschulter, sucht passenden Wirkungskreis (Reparaturarbeiten). Angebote unter Nr. 3515 V

Elektroniker, 25 J., ledig, Spez. in Entwurf, Konstrukt. vollautom. Kontr.- u. Steueranlagen in der Industrie. Meßgeräte, Führersch. u. Wag. vorh. Fließ. Englisch. Ang. u. Nr. 3514 U

Spanischer Elektromstr., 30, led., 4 J. Tätigkeit in Deutschld., sucht Position bei dtsch. Firma, die verantwortungsvolle Aufgabe bei ihrer spanischen Vertretung bietet. Angebote unter Nr. 3524 G

Funkmech. im Bundesgrenzschutz, 26 J., verh., etw. Englischkenntnisse, möchte sich verändern, nur Auslandstätigkeit in Australien, Fahrtunterst. beim Konsul. beantragt Praxis: 2 J. Funker, 1 J. Mech.-Schule, 4 J. Funkgerätemech., s. 1960 Funkamateur. ½ J. Einarbeits-Zeit auf Staatskosten möglich. Angebote unter Nr. 3522 E

VERKAUFE

Grundig SV 50, RT 50 u. Elac 10 H mit STS 322 D neuw., 25 % u. Neupr., auch einzeln abzugeben. Angeb. unt. Nr. 3511 R

Funkschau 1953 – 1962 zu verkaufen. Angeb. unter Nr. 3510 N

Koffergerät **Nordmende Globetrotter,** 2 Monate alt, für DM 420.– und Plattenspieler **Elac Miraphon 17 H,** komplett, 4 Monate alt, für DM 300.–, zu verkaufen. W. Kücke, 5601 Dönberg, Horatherstr. 174g

Elektronische Kleinorgel, volltransistorisiert, 6 Oktaven-Generator – C b. h, erweiterungsfähig f. Fußpedal, 4½ Oktaven-Klaviatur – C bis f3, Manualteilung; Baß/Diskant; 27 Register; Vibrator; Fußschweller; Nußbaumgehäuse, Preis: 1850 DM. R. Sommer, 45 Osnabrück, Fr.-Holthausstr. 21

2 neue Röh. LB 8, ELEKTRONIK und ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU, Jahrg. 1955–1962 komplett, geb. gegen Gebot abzugeben! Zuschriften unter Nr. 3509 M

VERSCHIEDENES

Gesucht Fern-Bedienung 222 (Grundig - Tonbandger. TM 830) mit zwei Fußkontakten und 5pol-Anschluß. Rakotschek, 86 Bamberg-2/PF 31

Suche dringend Rundfunkchassis mit Lautspr. Loewe-Opta, Hellas Plastik Typ 552 W/P, gebr. bzw. reparaturbedürftig. Angeb. an Rolf Greifzu, 287 Delmenhorst, Welsegarten 4

Suche gebr. Univers.-Oszillograph HM 107 od. HM 112. Angeb. Clasen, 2 Hamburg 19, Sandweg 21

Suche Röhrenvoltmeter, Barnikol, 56 Wuppertal, Albertstr. 6

Suche Meß- und Prüfgeräte. Angeb. u. Nr. 3018 E

SUCHE

Betrieb in Freiburg sucht Montage-, Löt- u. Wickelarbeit, auch Herstellung kompletter Geräte, auch Kleinstserien. Zuschr. u. Nr. 3513 T

Übern. Auslieferung evtl. m. Kundendienst, trock., heizb. Raum 50 qm, in 78 Freiburg, u. Fahrzeug vorhanden. Zuschr. unter Nr. 3512 S

Firma, spezialisiert auf NF-Studiotechnik, sucht elektrotechnische Arbeiten. Angeb. unt. Nr. 3510 P

Ingenieur- und Techniker-Lehrgangs-Institut Abt. 25/FS
8999 Weiler i. A. Sommer- und Wintersportgebiet zwischen Alpen und Bodensee

Spezialisierte Semesterlehrgänge, die ohne Umwege zum Ziel führen:

A) **Tagesunterricht im Institut**
1. **Ausbildung zum Techniker und Werkmeister** in den Fachrichtungen Maschinenbau (mit Metallbau), Bautechnik, Elektrotechnik, Betriebs- und Wirtschaftstechnik.
2. **Ausbildung zum Ingenieur** in den Fachrichtungen Maschinenbau, Betriebstechnik, Wirtschaftstechnik.

B) **Fernunterricht mit Abschlußausbildung im Institut. Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeitunterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur** der Fachrichtungen Maschinenbau, Heizung-Lüftung-Sanitärtechnik, Funktechnik, Bautechnik, Kfz-Technik, Holztechnik, Elektrotechnik, Betriebstechnik. - Wirtschaftstechnik für alle handwerklichen und kaufmännischen Berufe.

Verlangen Sie Studienprogramm 25/FS für alle Ausbildungsmöglichkeiten.

KAUFEN

Rest- und Lagerposten, **RADIO-FERNSEH-KW-MATERIAL-Röhren, bes. 1 N 5, 1 G 6, 1620, RGN 2504, LS 30, LS 50** sowie **RADIO-FERNSEH-ELEKTRO-GERÄTE** geg. Kasse.

TEKA 8450 AMBERG/OPF.

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Erstkl. Existenz!

Alteingef. Fernsehgeschäft mit Werkstatt im Reg.-Bez. Düsseldorf, bester Kundenstamm, hoher Umsatz, an seriösen Techniker oder Kaufmann umständeh. zu verkaufen.
Nur ernstgem. Zuschriften erbeten unter Nr. 3504 G

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Das steckbare Bauelement mit dem großen Rationalisierungseffekt

WIMA-MKS

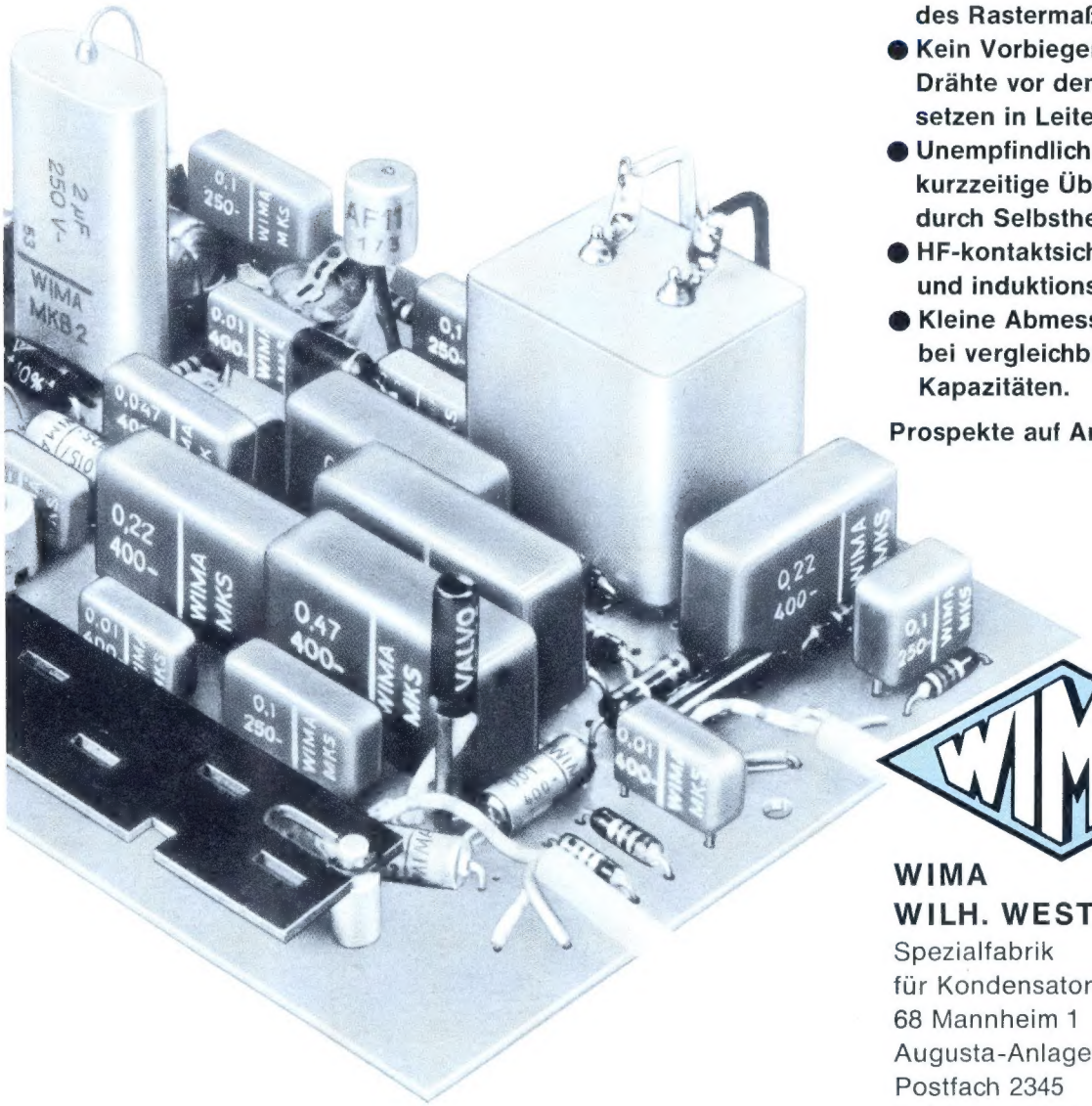
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren

Spezialausführung für Leiterplatten, in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Kleine Abmessungen bei vergleichbar großen Kapazitäten.

Prospekte auf Anfrage.



WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

3108 5
Willi Kreidert
Le. Wolfgartenstr. 9

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

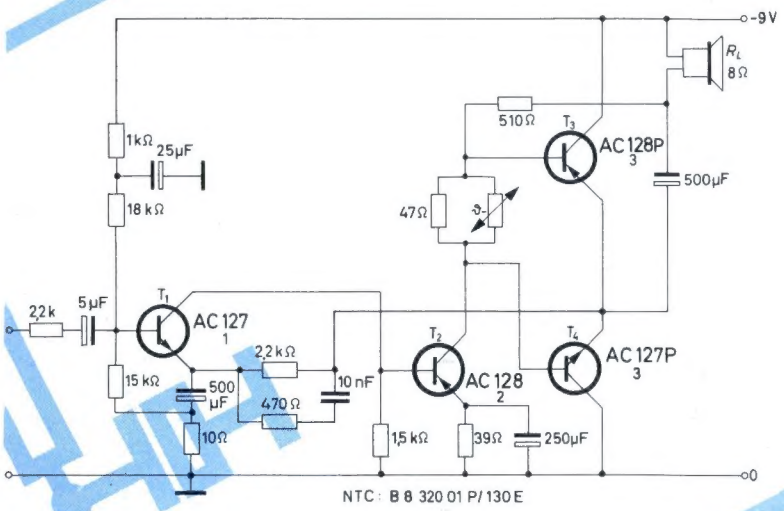
40 809

Transistorsatz für 1 W-Verstärker

Der Transistorsatz 40 809 enthält vier in ihren Daten aufeinander abgestimmte Transistoren für den Aufbau eines 1 W-Verstärkers. Bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C beträgt der Kollektorstrom der Treiberstufe nur 7,7 mA. Eine willkürliche Transistor-Zusammenstellung (AC 127 P/AC 128 P) würde dagegen in der Treiberstufe einen Kollektor-Ruhestrom von 15 bis 18 mA erfordern. Die Gesamtstromaufnahme des Verstärkers beträgt ohne Aussteuerung 13,5 mA und steigt bei Vollaussteuerung auf 190 mA. Mit frequenzabhängiger Gegenkopplung (9 dB bei 1000 Hz) liegen die Grenzfrequenzen (— 3 dB) des Übertragungsbereiches bei 70 Hz und 8 000 Hz.

Klirrfaktor k_{ges} bei 1,2 W und 1000 Hz = 10%
Klirrfaktor k_{ges} bei 1 W und 100 Hz = 6,5%
Klirrfaktor k_{ges} bei 1 W und 1000 Hz = 4%
Klirrfaktor k_{ges} bei 1 W und 8000 Hz = 4,6%

Eingangsstrom bei Nennleistung und 1000 Hz = 2,2 µA
Eingangsspannung bei Nennleistung und 1000 Hz = 25 mV



VALVO GMBH HAMBURG 1

A 0664/592